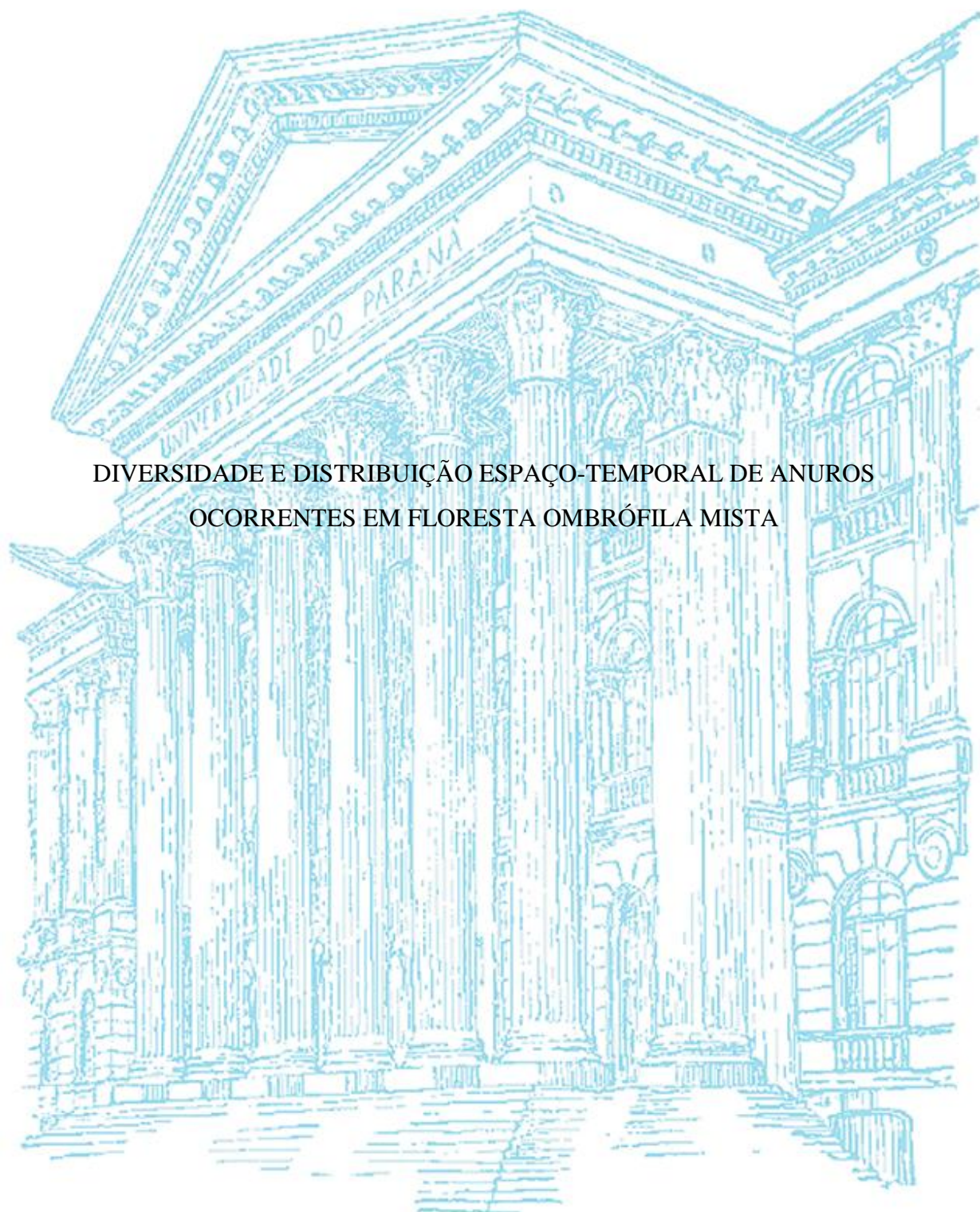


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JONATHAN DA SILVA PINTO



DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE ANUROS  
OCORRENTES EM FLORESTA OMBRÓFILA MISTA

CURITIBA

2015

JONATHAN DA SILVA PINTO

DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE ANUROS  
OCORRENTES EM FLORESTA OMBRÓFILA MISTA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas área de concentração Zoologia.

Orientador: Dr. Carlos Eduardo Conte.

CURITIBA

2015



Ministério da Educação  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
Setor de Ciências Biológicas  
Programa de Pós-Graduação Zoologia



## **TERMO DE APROVAÇÃO**

*Jonathan da Silva Pinto*

### **“DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE ANUROS OCORRENTES EM FLORESTA OMBRÓFILA MISTA”**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zoologia, do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte Banca Examinadora:

Professor Dr. Carlos Eduardo Conte  
Orientador

Professor Dr. Julio Cesar de Moura Leite (PUC-PR)

Professor Dr. Peterson Trevisan Leivas (UFPR)

Curitiba, 29 de abril de 2015.

**Programa de Pós-Graduação em Zoologia/UFPR  
Setor de Ciências Biológicas - Departamento de Zoologia  
Caixa Postal 19020 - CEP 81531-980 - Curitiba - Paraná  
Telefone/FAX +55 (0\*\*41) 3361-1641**

*“Natura non facit saltum!”*

Gottfried Wilhelm Leibniz *In: O Princípio da Continuidade*, 1714.



## AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação não seria possível sem o auxílio e contribuição de muitas pessoas e instituições, às quais dedico aqui a minha gratidão:

Em primeiro e mais importante aos meus pais, João Moacir Marques Pinto e Fátima Aparecida da Silva Pinto e meu irmão, João Felipe da Silva Pinto, que sempre apoiaram minhas decisões e principalmente, o sonho de me tornar um “Biólogo”, ainda mais em uma família de “Administradores” e em seguir na carreira acadêmica, buscando mais que uma graduação. Em especial a minha mãe que além de tudo, ainda foi minha parceira em algumas campanhas de campo e a todos os demais familiares.

Ao Doutor Carlos Eduardo Conte pela orientação e pelos ensinamentos práticos e teóricos, os quais sem dúvida nenhuma acrescentaram muito a minha formação acadêmica. Muito obrigado pela confiança e paciência neste período de convivência e também por disponibilizar acesso a um projeto de mestrado.

Ao Doutor Julio Cesar Moura Leite pelo primeiro estágio com a Biologia, como estagiário na Coleção Zoológica do Museu de Zoologia da PUCPR, e ainda por todas as contribuições para a carreira acadêmica durante o período de graduação e de mestrado.

Ao grande amigo Diogo Zerbini pelo auxílio na maior parte das etapas de campo, conversas e sugestões.

Aos amigos e colegas do Laboratório de História Natural de Amphibia: Lucas B. Crivellari, Adriele K.C. de Oliveira, Darlene S. Gonçalves, Nathalie E. Foerster, Caio M. Mello e Edi M. Nazaretti pela ajuda nas etapas de campo. Em especial a Lucas B. Crivellari pelo auxílio das análises de dados e sugestões.

Ao Janael Ricetti pelo auxílio com softwares e disponibilidade de dados em relação a Fazenda Experimental Gralha Azul.

A todos os funcionários da Floresta Nacional de Irati, em especial: Ademar Brandalise e Jociele Lawandowski, e aos funcionários da Fazenda Experimental Gralha Azul, em especial: Luiz Kozlowski e Sandra Lourenço.

A Universidade Federal do Paraná, pelo suporte financeiro no início do projeto, bem como ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia, docentes e discentes pela contribuição ao meu crescimento acadêmico. Em especial a turma de 2013.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela bolsa de mestrado concedida.

Ao Instituto Neotropical – Pesquisa e Conservação e a Fundação O Boticário, pelo suporte financeiro para a realização desta pesquisa.

Ao Instituto Chico Mendes (Autorizações SISBIO – n<sup>os</sup>: 40018-1; 40018-2), pelas autorizações de pesquisa e coleta concedidas.

Por fim, agradeço a todos novamente, incluindo todos aqueles que não estão citados acima, mas foram de alguma forma importante para mais esta etapa da minha vida, quero que saibam que todos foram de extrema importância para meu crescimento profissional e pessoal.

## ÍNDICE

<b>RESUMO GERAL .....</b>	<b>9</b>
<b>GENERAL ABSTRACT .....</b>	<b>11</b>
<b>INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>13</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>17</b>

HISTÓRIA NATURAL E PARÂMETROS BIOACÚSTICOS DA ANUROFAUNA REGISTRADA EM DOIS  
REMANESCENTES DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA E SUA DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA NO SUL DO BRASIL

<b>RESUMO.....</b>	<b>18</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>19</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
ÁREA DE ESTUDO.....	22
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>30</b>
<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>52</b>
<b>TABELAS.....</b>	<b>59</b>
<b>FIGURAS .....</b>	<b>75</b>
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>148</b>

DIVERSIDADE DE ANFÍBIOS ANUROS EM REMANESCENTES DE  
FLORESTA OMBRÓFILA MISTA E CAMPOS ASSOCIADOS

<b>RESUMO.....</b>	<b>149</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>150</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>152</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>153</b>
ÁREA DE ESTUDO.....	153
INVENTÁRIO.....	153
<b>ANÁLISE DE DADOS.....</b>	<b>154</b>
DIVERSIDADE .....	154
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>155</b>
INVENTÁRIO.....	155

DIVERSIDADE ALFA .....	156
DIVERSIDADE BETA.....	156
<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>157</b>
INVENTÁRIO.....	157
DIVERSIDADE ALFA.....	157
DIVERSIDADE BETA .....	158
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>159</b>
<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>159</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>160</b>
<b>TABELAS.....</b>	<b>165</b>
<b>FIGURAS .....</b>	<b>172</b>
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>177</b>
<p style="text-align: center;">INFLUÊNCIA DA HETEROGENEIDADE AMBIENTAL SOBRE A DIVERSIDADE DE ANFÍBIOS ANUROS EM REMANESCENTES DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA</p>	
<b>RESUMO.....</b>	<b>178</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>179</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>180</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>181</b>
ÁREA DE ESTUDO.....	181
INVENTARIO.....	181
DESCRITORES AMBIENTAIS .....	182
<b>ANÁLISE DE DADOS.....</b>	<b>183</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>183</b>
<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>184</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>186</b>
<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>186</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>187</b>
<b>TABELAS.....</b>	<b>191</b>
<b>FIGURAS .....</b>	<b>197</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>201</b>

## RESUMO GERAL

O Brasil abriga a maior riqueza e a maior taxa de endemismo de anuros do mundo. Entretanto, esta riqueza pode ser considerada incompleta, uma vez que existem regiões com carência de estudos, como é caso da floresta ombrófila mista. Esta encontra-se em constante descaracterização ambiental, fator que torna esta fitofisionomia mais homogênea e pode influenciar as comunidades de anuros. O presente estudo teve como objetivos: inventariar a anurofauna em dois remanescentes de floresta ombrófila mista no Paraná, fornecendo informações, para cada espécie registrada, sobre história natural, parâmetros acústicos do canto de anúncio e a distribuição geográfica no sul do Brasil; determinar e comparar a diversidade alfa através da extrapolação de dados e a diversidade beta da anurofauna entre oito unidades amostrais com remanescentes de floresta ombrófila mista e campos associados no sul do Brasil e avaliar quais descritores ambientais do sítio de reprodução influenciam na composição de espécies em duas matrizes compostas por remanescentes de floresta ombrófila mista no Paraná. Para os inventários foram utilizados os métodos de amostragem em sítio de reprodução e de busca aural em transecções. A comparação da diversidade alfa entre as oito unidades amostrais foi calculada com base na riqueza das espécies e a comparação da diversidade beta foi calculada com base na abundância das espécies. Para a determinação da heterogeneidade de cada corpo d'água foram avaliados sete descritores ambientais locais. Para avaliar a influência destes sobre a riqueza de espécies foi empregada a análise de seleção de modelos lineares generalizados e para avaliar a influência destes sobre a abundância das espécies foi realizada análise de partição hierárquica. No primeiro objetivo a coleta de dados ocorreu entre 2002 e 2015, onde foram registradas 40 espécies, distribuídas em 20 gêneros e nove famílias. No segundo objetivo esta ocorreu entre 2013 e 2015, onde foram registradas 70 espécies, distribuídas em 26 gêneros e 11 famílias e no terceiro objetivo esta ocorreu entre agosto de 2013 e janeiro de 2015, onde foram registradas 23 espécies, distribuídas em 12 gêneros e quatro famílias. Dentre as espécies do primeiro objetivo duas são endêmicas de floresta ombrófila mista e uma é exótica. A maior parte das espécies apresentou ampla distribuição geográfica, à exceção de 13 espécies. O registro de 85% destas foi em ambientes de borda florestal ou área aberta. Seis espécies são altamente exigentes



quanto a qualidade do ambiente utilizado como sítio de vocalização e reprodução e, portanto foram encontradas exclusivamente no interior florestal. Para o segundo objetivo, viu-se que a riqueza variou de 19 a 48 espécies e a abundância variou de 1.171 a 4.524 indivíduos, dentre as oito unidades amostrais. A família Hylidae apresentou a maior riqueza, a maior abundância, bem como a espécie mais abundante (*Dendropsophus minutus*). Comparando a diversidade alfa, pode-se notar que houve diferença para três unidades amostrais, tanto na amostragem 12, quanto na extrapolação para a amostragem 18. Porém na comparação por extrapolação de 36 amostras, houve um padrão diferente, onde apenas duas unidades amostrais apresentaram diferença. Já para a diversidade beta, as unidades amostrais são distintas, com uma dissimilaridade de 86,06%, tendo 28 espécies com contribuição maior na variação da dissimilaridade, sendo que a distância geográfica entre estas não foi um dos fatores que regulou a variação na composição das comunidades. No terceiro objetivo, viu-se que corpos d'água com maior área e com hidroperíodo mais prolongados foram os ambientes que abrigaram a maior riqueza de espécies e dentre os sete descritores analisados, cinco influenciaram a abundância de 12 espécies. Esse estudo demonstrou que mesmo em fitofisionomias descaracterizadas, podem-se encontrar comunidades ricas e singulares de anuros, devido a heterogeneidade ambiental do sítio de reprodução. A extrapolação de dados, a fim de alcançar a padronização de esforços, apresentou resultados expressivos que permitiram a comparação entre trabalhos com distintos esforços amostrais. Seis descritores ambientais influenciaram a diversidade da anurofauna das áreas do presente estudo. Apresentamos também que é de extrema importância a continuidade de esforços amostrais em longo prazo. Sendo assim, torna-se importante para a anurofauna, a conservação destas áreas assim como elas se apresentam.

**Palavras-chave:** Estrutura da comunidade, parâmetros acústicos, história natural, descritores ambientais locais, conservação.

## GENERAL ABSTRACT

Brazil shelters the greatest richness and the highest endemism rate of anurans in the world. However, such richness might be considered incomplete, since there are regions lacking studies, which is the case of the mixed ombrophilous forest. This forest is having its environment constantly degraded, a factor that makes this phytophysiology more homogeneous and may influence anuran communities. The present study had as objectives: to inventory the anuran fauna in two remnants of mixed ombrophilous forest in Paraná, providing information for each registered species about natural history, acoustic parameters of reproductive calling and geographical distribution in the South of Brazil; to determine and compare the alpha-diversity through data extrapolation and the beta-diversity of the anuran fauna within eight sampling units with remnants of mixed ombrophilous forest and associated meadows in the South of Brazil, and evaluate which environmental descriptors at breeding sites influence the composition of species in two matrices formed by remnants of mixed ombrophilous forest in Paraná. For the inventories, we used the methods of sampling at breeding sites and acoustic search in transects. The comparison of alpha-diversity between the eight sampling units was calculated based on the abundance of species. For the determination of heterogeneity in each water body we evaluated seven local environmental descriptors. To evaluate the influence of the latter on the richness of species we used the analysis of selection of generalized linear models and to evaluate the influence of those on the abundance of species we used the analysis of hierarchical partitioning. Data samplings for the first objective occurred between 2002 and 2015 and 40 species were registered, belonging to 20 genera and nine families. For the second objective it occurred between 2013 and 2015 and 70 species were registered, belonging to 26 genera and 11 families. For the third objective it occurred between August 2013 and January 2015 and 23 species were registered, belonging to 12 genera and four families. Among the species of the first objective, two are endemic to the mixed ombrophilous forest and one is exotic. Most species presented wide geographic distribution, except for 13 species. The register of 85% of these happened either at the forest edge or open areas. Six species are highly demanding about the quality of the environment used as calling and reproduction site and were, therefore, found

exclusively in the interior of the forest. For the second objective, we observed that richness varied from 19 to 46 species and abundance varied from 1.171 to 4.524 individuals, among the eight sampling units. Family Hylidae presented the highest richness, highest abundance, as well as the most abundant species (*Dendropsophus minutus*). Comparing the alpha-diversity, it is possible to notice that there were differences for three sampling units, both in sampling 12 and in the extrapolation for sampling 18. However, in the comparison by extrapolation of 36 samples, there was a different pattern, where only two sampling units presented differences. Whereas for the beta-diversity, the sampling units are distinct at a rate of 86,06% dissimilarity, holding 28 species with greater contribution to the variation of dissimilarity, being geographical distance between them not one of the factors which regulated variation in the composition of communities. For the third objective, we observed that water bodies with greater area and with more prolonged hydroperiod were the environments which sheltered the highest richness of species, and among seven descriptors analyzed, five influenced the abundance of 12 species. This study demonstrated that even uncharacterized phyto-physiognomies may hold rich and singular anuran communities, due to the environmental heterogeneity of breeding sites. The extrapolation of data, aiming to achieve effort standardization, showed expressive results which allowed the comparison between studies with distinct sampling efforts. Six environmental descriptors influenced anuran fauna diversity within the areas of the present study. We also highlight the extreme importance of keeping sampling efforts in the long run. Thus, it is important for the anuran fauna that such areas are conserved the way they are.

**Keywords:** Community structure, acoustic parameters, natural history, local environmental descriptors, conservation.

## INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil é o país que abriga a maior riqueza de anuros do mundo, com 988 espécies e dentre estas, aproximadamente 27% foram descritas nos últimos 14 anos (SEGALLA *et al.*, 2014; FROST, 2014). Os anuros possuem algumas peculiaridades, as quais os tornam um grupo bioindicador de integridade ambiental muito importante (TOLEDO, 2009). Estes possuem características físicas e comportamentais que os tornam particularmente vulneráveis, tanto ao meio biótico, quanto ao meio abiótico, como a presença de pele permeável, modo de vida caracterizado como bifásico entre ambientes durante o desenvolvimento e a alta dependência da qualidade do ambiente devido a apresentar distintos modos reprodutivos (DUELLMAN & TRUEB, 1994; HADDAD & PRADO, 2005; BECKER *et al.*, 2007; WELLS, 2007; TOLEDO, 2009). Outra característica dos anuros é a atividade de vocalização (DUELLMAN & TRUEB, 1994), a qual tem um papel importante nas agregações reprodutivas (WELLS, 2007) e pode auxiliar na identificação e na descrição de espécies crípticas (CHANNING *et al.*, 2002).

A ecologia de comunidades analisa a influência sobre a diversidade de espécies a partir de fatores formadores de padrões de comunidades (TILMAN, 1987). Dentre os fatores abióticos formadores de comunidades de anuros, destaca-se a heterogeneidade ambiental do sítio de reprodução (VASCONCELOS *et al.*, 2009; SANTOS *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2012a). Ambientes mais heterogêneos propiciam uma maior quantidade de espécies coexistindo e partilhando o mesmo habitat de reprodução, em comparação com ambientes mais homogêneos, devido a uma maior quantidade de micro habitats (HADDAD *et al.*, 2008; VASCONCELOS *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2012b; 2014; SANTOS & CONTE, 2014, GONÇALVES *et al.*, no prelo). Esta partilha ocorre principalmente durante as congregações formadas pelos anfíbios durante o período reprodutivo (CONTE & ROSSA-FERES, 2007). No Brasil, a descaracterização de habitats naturais representa a principal ameaça à conservação dos anuros, devido a homogeneização ambiental por ela gerada (SILVANO & SEGALLA, 2005; TOLEDO, 2009).

A realização de inventários e de estudos de monitoramento em longo prazo são as bases para o conhecimento das comunidades de cada local. Estes apresentam

resultados que permitem análises comparativas entre diferentes áreas (SILVANO & PIMENTA, 2003; SANTOS & CONTE, 2014) e resultados que visem a conservação das unidades amostrais analisadas (PIMENTA *et al.*, 2005).

Desta forma, este trabalho teve como objetivo geral determinar a diversidade, a distribuição espacial e a ocorrência sazonal de anfíbios anuros em remanescentes de floresta ombrófila mista, tendo sido estruturada em três capítulos:

CAPÍTULO 1. História natural e parâmetros bioacústicos da anurofauna de remanescentes de floresta ombrófila mista e sua distribuição geográfica no sul do Brasil, cujo objetivo foi inventariar a anurofauna em dois remanescentes de floresta ombrófila mista no Paraná e fornecer, para cada espécie registrada, informações sobre a história natural, parâmetros acústicos do canto de anúncio e distribuição geográfica no sul do Brasil.

CAPÍTULO 2. Diversidade de anfíbios anuros ocorrentes em remanescentes de floresta ombrófila mista e campos associados, cujo objetivo foi determinar e comparar a diversidade alfa, através da extrapolação de dados e beta da anurofauna de oito áreas com remanescentes de floresta ombrófila mista e campos associados no sul do Brasil.

CAPÍTULO 3. Influência de descritores ambientais do sítio de reprodução sobre a diversidade de anfíbios anuros em remanescentes de floresta ombrófila mista, cujo objetivo foi avaliar quais dentre os descritores ambientais do sítio de reprodução analisados influenciam na composição de espécies em duas matrizes compostas por remanescentes de floresta ombrófila mista no Paraná.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Becker, C.G.; Fonseca, C.R.; Haddad, C.F.B.; Batista, R.F.; Prado, P.I. 2007. Habitat Split and the Global Decline of Amphibians. *Science*. 318: 1775-1777.
- Bertoluci, J.; Brassaloti, R.A.; Júnior, J.W.R.; Vilela, V.M.F.N.; Sawakuchi, H.O. 2007. Species composition and similarities among anuran assemblages of forest sites in southeastern Brazil. *Scientia Agricola* 64(4):364-374.
- Channing, A.; Moyer, D.; Burger, M. 2002. Cryptic species of sharp-nosed reed frogs in the *Hyperolius nasutus* complex: advertisement calls differences. *African Zoology*, 37:91-99.
- Conte, C.E.; Rossa-Feres, D.C. 2007. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24 (4): 1025-1037.
- Duellman, W. E.; Trueb, L. 1994. *Biology of Amphibians*. Baltimore and London. McGraw-Hill. 670p.
- Frost, D.R. 2014. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 6.0. Disponível em: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>> Acesso em: 26/01/2015. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Gonçalves, D.S.; Crivellari, L.B.; Conte, C.E. Artigo no prelo.
- Haddad, C.F.B.; Prado, C.P.A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil. *BioScience* 55(3):207-217.
- Haddad, C.F.B.; Toledo, L.F.; Prado, C.P.A. 2008. *Anfíbios da Mata Atlântica*. São Paulo, Editora Neotropica.
- Pimenta, B.V.S.; Cruz, C.A.G.; Silvano, D.L. 2005. A new species of the genus *Physalaemus* Fitzinger, 1826 (Anura, Leptodactylidae) from the Atlantic Rain Forest of southern Bahia, Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 26(2005): 201-210.
- Santos, T.G.; Vasconcelos, T.S.; Haddad, C.F.B. 2012. The Role of Environmental Heterogeneity in Maintenance of Anuran Amphibian Diversity of the Brazilian Mesophytic Semideciduous Forest. In: Sudarshana, P. *Tropical Forest*. InTech.
- Santos, E.J.; Conte, C.E. 2014. Riqueza e distribuição temporal de anuros (Amphibia: Anura) em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista. *Iheringia, Série Zoologia*. Porto Alegre, 104(3):323-333.

- Segalla, M.V.; Caramaschi, U.; Cruz, C.A.G.; Grant, T.; Haddad, C.F.B.; Langone, J.A.; Garcia, P.C.A. 2014. Brazilian amphibians - List of species. Disponível em <<http://www.sbherpetologia.org.br>> Acesso em: 26/01/2015.
- Silva, F.R.; Almeida-Neto, M.; Prado, V.H.M.; Haddad, C.F.B.; Rossa-Feres, D.C. 2012a. Humidity levels drive reproductive modes and phylogenetic diversity of amphibians in the Brazilian Atlantic Forest. *J. Biogeogr.* 39: 1720–1732.
- Silva F. R.; Candeira, C. P.; Rossa-Feres, D. C. 2012b. Dependence of anuran diversity on environmental descriptors in farmland ponds. *Biodivers. Conserv.* 21:1411-1424.
- Silva, F.R.; Almeida-Neto, M.; Arena, M.V.N. 2014. Amphibian Beta Diversity in the Brazilian Atlantic Forest: Contrasting the Roles of Historical Events and Contemporary Conditions at Different Spatial Scales. *PLoS ONE* 9(10): e109642. doi:10.1371/journal.pone.0109642
- Silvano, D.L.; Pimenta, V.S. 2003. Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. In *Corredor de Biodiversidade na Mata Atlântica do Sul da Bahia* (P.I. Prado, E.C. Landau, R.T. Moura, L.P.S. Pinto, G.A.B. Fonseca & K. Alger orgs). CD-ROM, IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP, Ilhéus.
- Silvano, D.L.; Segalla, M.V. 2005. Conservação de Anfíbios no Brasil. *Megadiversidade*. 1(1): 79-86.
- Tilman, D. 1987. The Importance of the Mechanisms of Interspecific Competition. *The American Naturalist*, 129(5), 769-774.
- Toledo, L. F. 2009. Anfíbios como Bioindicadores. In: Neumann-Leitão, S. & El-Dier, S. (Orgs.) *Bioindicadores da Qualidade Ambiental*. Recife: Instituto Brasileiro Pró-Cidadania. 195-208.
- Vasconcelos, T.S.; Santos, T.G.; Rossa-Feres, D.C.; Haddad, C.F.B. 2009. Influence of the environmental heterogeneity of breeding ponds on anuran assemblages from southeastern Brazil. *Can. J. Zoolog.* 87:699-707.
- Wells, K.D. 2007. *The ecology and behavior of amphibians*. Chicago: University of Chicago Press.

## **CAPÍTULO 1**

### **História natural e parâmetros bioacústicos da anurofauna registrada em dois remanescentes de floresta ombrófila mista e sua distribuição geográfica no sul do Brasil**

**JONATHAN DA SILVA PINTO<sup>1</sup>, CARLOS EDUARDO CONTE<sup>2,3</sup>**

1. Programa de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Paraná, bolsista CAPES, Caixa Postal 19020, CEP 81531-980, Curitiba, PR, Brasil.

2. Professor-pesquisador da Universidade Federal do Paraná, bolsista do Programa PNPd/CAPES, Departamento de Zoologia, Caixa Postal 19020, CEP 81531-980, Curitiba, PR, Brasil.

3. Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação. Caixa Postal 19009, CEP 81531-980, Curitiba, PR, Brasil.

jonathan\_7291@hotmail.com<sup>1</sup>; kadu\_conte@yahoo.com.br<sup>2</sup>

## RESUMO

O Brasil abriga aproximadamente 14% da diversidade mundial de anfíbios. Cerca de 27% destas espécies foram descritas nos últimos 14 anos. Isto se deve principalmente pelo maior número de pessoas trabalhando com o grupo, mas também pelo avanço de ferramentas tecnológicas. Contudo, ainda existem muitas regiões brasileiras com carência de estudos sobre a anurofauna, como é o caso da floresta ombrófila mista (FOM), fitofisionomia que carece de inventários complementares, frente a grande descaracterização ambiental sofrida nos últimos anos. A partir do conhecimento da biodiversidade regional pode-se criar ou recomendar estratégias de conservação, a fim de diminuir a contínua descaracterização dos ambientes naturais que possam comprometer a diversidade destas regiões. O presente estudo teve como objetivo descrever a anurofauna de remanescentes de floresta ombrófila mista, além de fornecer informações sobre a história natural, parâmetros acústicos do canto de anúncio e levantar a distribuição geográfica conhecida das espécies registradas no sul do Brasil. O trabalho foi realizado em três etapas, entre os anos de 2002 e 2015, utilizando como métodos a amostragem em sítio de reprodução e a busca aural em transecções. Foram registradas 40 espécies de anfíbios anuros, distribuídas em 20 gêneros e nove famílias. Dentre estas, duas espécies, *Rhinella henseli* e *Proceratophrys brauni*, são consideradas endêmicas desse ecossistema e uma espécie, *Lithobates catesbeianus*, é exótica. A maior parte das espécies apresenta ampla distribuição geográfica, sendo que apenas 13 delas, foram consideradas de distribuição restrita. O registro de 85 % das espécies ocorreu em ambientes de borda florestal ou áreas abertas e apenas seis espécies são altamente exigentes quanto a qualidade do ambiente utilizado como sítio de vocalização e reprodução, sendo então encontradas exclusivamente no interior de floresta. A terceira etapa apresentou a ausência de 14 espécies registradas nas primeiras etapas, porém permitiu o acréscimo de quatro espécies que não haviam sido registradas anteriormente, comprovando a eficiência da continuidade de estudos em longo prazo. Uma vez que ainda não temos como inferir se as espécies passam por flutuações sazonais relacionadas ao clima ou se vêm sofrendo algum impacto ambiental que representem um declínio populacional, torna-se de extrema importância a continuidade de esforços amostrais em longo prazo. Além disso, a conservação das áreas do presente estudo

assim como elas se apresentam (proteção dos remanescentes nativos e corpos d'água inseridos no mosaico) são importantes para a anurofauna.

**Palavras-chave:** Floresta ombrófila mista, história natural, parâmetros acústicos, distribuição geográfica, Anura.

## ABSTRACT

Brazil shelters approximately 14% of the amphibian diversity in the world. About 27% of these species were described in the last 14 years. This is mainly due to a greater number of people working on the group, but also to the advance of technological tools. However, there are still many Brazilian regions lacking studies about the anuran fauna, which is the case of the mixed ombrophilous forest (FOM), a phyto-physiognomy lacking complementary inventories and facing great environmental degradation in recent years. From regional biodiversity knowledge, it is possible to create or recommend conservation strategies, aiming to reduce the continuous degradation of natural environments which may compromise diversity in such regions. The present study had as objective to describe the anuran fauna of mixed ombrophilous forest remnants, besides providing information about natural history, acoustic parameters of reproductive calling and describing the geographical distribution known to species registered in the South of Brazil. The study was conducted in three stages, between 2002 and 2015, using the methods of sampling at breeding sites and acoustic search in transects. We registered 40 species of amphibian anurans, belonging to 20 genera and nine families. Among these, two species, *Rhinella henseli* and *Proceratophrys brauni* are considered endemic to this ecosystem and one species, *Lithobates catesbeianus*, is exotic. Most species present wide geographical distribution, being only 13 of them considered of restricted distribution. The register of 85% of the species occurred in environments in the forest edge or open areas. Only six species are highly demanding about the quality of the environment used as breeding and calling site and therefore found exclusively in the interior of the forest. The third stage lacked 14 species registered in the previous stages, but allowed the addition of four species which had not been registered before, proving the efficiency of long-term continuous studies. Once we still cannot infer if species go through seasonal fluctuations related to climate



or if they have been suffering any environmental impact which result in population decline, long-term continuous studies become extremely important. Furthermore, the conservation of the areas of the present study (protection of native remnants and water bodies inserted in the mosaic) like they are today are important to the anuran fauna.

**Keywords:** Mixed ombrophilous forest, natural history, acoustic parameters, geographical distribution, Anura.

## INTRODUÇÃO

Com mais de 2.100 espécies conhecidas e mais de 70% de endemismos, a América do Sul constitui o subcontinente mais rico em anfíbios (IUCN, 2012; FROST, 2014). O Brasil é o líder mundial em riqueza de anfíbios, com 14% da diversidade mundial, o que corresponde à presença de 1026 espécies, das quais 988 são anuros (SEGALLA *et al.*, 2014; FROST, 2014). Do total, 27% foram descritas nos últimos 14 anos (SEGALLA *et al.*, 2014), o que está relacionado ao maior número de pessoas trabalhando com o grupo, o que proporciona mais conhecimento acerca da distribuição de anuros, principalmente em regiões nunca antes amostradas (PALMEIRA & GONÇALVES, 2015). Além disso, verifica-se a melhoria dos métodos utilizados nos estudos (*e.g.* SCOTT JR. & WOODWARD, 1994; GOTELLI & COLWELL, 2001; MELO *et al.*, 2003; COLWELL *et al.*, 2004; CONTE & ROSSA-FERES, 2007), proporcionando uma padronização dos estudos. Pelo desenvolvimento de ferramentas tecnológicas (*e.g.* gravadores de melhor qualidade, avanço em análises moleculares), proporcionando maior eficácia e facilidade na gravação e identificação do canto de anúncio, o qual é espécie específico e pode auxiliar tanto na identificação de espécies novas (GIARETTA & COSTA, 2007; GIARETTA *et al.*, 2007), quanto na identificação de espécies crípticas (CONTE *et al.*, 2010), além disso, o avanço das análises moleculares tem se demonstrado fundamental no reconhecimento ou na revisão taxonômica de espécies (CANEDO & HADDAD, 2012). Também deve ser considerada aqui a maior facilidade de veiculação de informações para toda a comunidade científica (PALMEIRA & GONÇALVES, 2015).

A Mata Atlântica é considerada um dos *hotspots* de diversidade biológica (MYERS *et al.*, 2000) e abriga um conjunto com distintas formações florestais, propiciando uma maior heterogeneidade de habitats e nichos para muitas espécies animais (MMA, 2014). Abriga aproximadamente 52% das espécies de anuros do Brasil, sendo a grande maioria endêmica deste bioma (TOLEDO & BATISTA, 2012). Mesmo assim, pouco se sabe sobre taxonomia, história natural e ecologia da maioria das espécies de anfíbios em algumas regiões deste bioma (POMBAL & GORDO, 2004; SILVANO & SEGALLA, 2005; SANTOS *et al.*, 2007; ROSSA-FERES *et al.*, 2011). No contexto de bioma de Mata Atlântica encontra-se a floresta ombrófila mista (FOM)

ou floresta com Araucária (AB'SABER, 2003), a qual compreende formações típicas e exclusivas da região sul do Brasil (RODERJAN *et al.*, 2002). Apesar do aumento de inventários de anuros ocorrente na FOM verificada na última década, ainda são escassos estudos a cerca da composição das comunidades nesta fisionomia (CONTE & ROSSAFERES, 2007; CONTE, 2010).

Frente à constante descaracterização ambiental atual, tornam-se extremamente necessários estudos que abordem a composição das comunidades de anuros (COLLINS & STORFER, 2003; SILVANO & SEGALLA, 2005; CUSHMAN, 2006), uma vez que estas podem estar sofrendo ou mesmo já tenham sofrido declínios populacionais ou extinções locais (HADDAD & PRADO, 2005).

Algumas peculiaridades dos anfíbios anuros os tornam um grupo bioindicador muito importante, pois possuem características físicas e comportamentais que os tornam vulneráveis, como a presença de pele permeável e a alta dependência da qualidade do ambiente (DUELLMAN & TRUEB, 1994; HADDAD & PRADO, 2005; BECKER *et al.*, 2007; WELLS, 2007; TOLEDO, 2009).

Apesar de existir distintas causas que já foram apontadas como possíveis responsáveis pelos declínios e extinções de anfíbios (*e.g.* aquecimento global, comércio ilegal, poluição; introdução de espécies exóticas, doenças), ainda o maior supressor e a principal ameaça a conservação dos anfíbios no Brasil é a destruição de seus habitats (SILVANO & SEGALLA, 2005; TOLEDO, 2009).

Este trabalho tem como objetivo realizar o inventário da anurofauna existente para dois remanescentes de floresta ombrófila mista, além de fornecer informações, para cada espécie registrada, sobre a história natural, parâmetros bioacústicos do canto de anúncio e levantar a distribuição geográfica conhecida no sul do Brasil a partir de acervos museológicos e referências bibliográficas.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **ÁREA DE ESTUDO**

Os dados foram coletados em duas áreas com remanescentes de floresta ombrófila mista no Paraná (Fig. 1):

- 1) Fazenda Experimental Gralha Azul (FEGA; CONTE & ROSSA-FERES, 2007 e presente estudo), pertencente à Pontifícia Universidade Católica do Paraná, situada no município de Fazenda Rio Grande, Paraná, Brasil. A FEGA (25°27'S, 49°15'W) é atualmente representada por um mosaico de diversos estágios sucessivos distintos, submetidos a variados níveis de impactos de origem antrópica (KOEHLER *et al.*, 1998). Está disposta em uma área de 876,7 ha, dividida em 41 ha de várzeas, 475,2 ha de floresta e o restante constituído por áreas de agricultura, pastos e edificações (PUC, 2013). Ainda existem relictos de áreas de campos naturais, os Campos de Curitiba (MAACK, 2012), os quais estão sendo convertidos gradativamente em agricultura e pasto (MMA, 2000).
- 2) Floresta Nacional de Irati (FLOIR; CONTE, 2010 e presente estudo), situada nos municípios de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná, Brasil. A FLOIR (25°21'S, 50°35'W) possui uma área territorial de 3.495 ha (ICMBIO, 2013). A vegetação típica da área é, principalmente, a floresta ombrófila mista. Cerca de 37% de toda a área da FLOIR é formada por florestas nativas, 7% por florestas pluviais sub-tropicais, 6% por capoeiras, 10% por áreas de várzea e o restante é formado por reflorestamentos de exóticas (*Pinus* sp.).

O clima regional de ambas as áreas é do tipo temperado mesotérmico ou Cfb de Köppen, com verões frescos e sem estação seca definida. Onde a média de temperatura nos meses mais quentes é inferior a 22°C e a dos meses mais frios é inferior a 18°C (IAPAR, 2015).

## INVENTÁRIO

As coletas de dados foram realizadas em três etapas: A primeira ocorreu de janeiro de 2002 a março de 2003, totalizando 15 fases de campo mensais, com duração de quatro dias cada, realizada na FEGA (CONTE & ROSSA-FERES, 2007). A segunda ocorreu de janeiro de 2009 a dezembro de 2009, totalizando 12 fases de campo mensais, com duração de um dia cada, realizada na FLOIR (CONTE, 2010). Já a terceira fase ocorreu de agosto de 2013 a janeiro de 2015, totalizando 18 fases de campo mensais, realizadas com duração de dois dias em cada uma das áreas.

Os métodos utilizados para coleta de dados foram: 1) Amostragem em sítio de reprodução (SCOTT JR. & WOODWARD, 1994), realizado durante o período crepuscular e noturno, ao longo das margens dos corpos d'água, registrando todos os indivíduos visualizados ou em atividade de vocalização e 2) Busca aural (CONTE & ROSSA-FERES, 2007), realizada em transecções de 120 metros delimitadas no interior de floresta, registrando todos os indivíduos visualizados ou em atividade de vocalização longe de corpos d'água, dentro de uma margem de até dois metros para cada lado da transecção. A fim de evitar erros de registros das espécies através da vocalização, uma vez que as espécies possuem diferentes turnos de vocalização durante o período noturno, a sequência de amostragem foi em ordem diferente dentre os habitats (CONTE & ROSSA-FERES, 2007).

Exemplares testemunhos foram anestesiados com o uso de xilocaina a 5% e mortos em álcool fraco (10%). Exemplares da primeira e segunda etapas foram depositados na coleção científica do Departamento de Zoologia e Botânica, UNESP, Campus de São José do Rio Preto (DZSJRP), São Paulo (licenças ICMBio números 02026.002574/2006-53 e 13282-1). Exemplares da terceira etapa foram depositados na coleção científica do Museu de História Natural Capão da Imbuia, Curitiba, Paraná (Autorizações SISBIO números 40018-1; 40018-2). O ordenamento taxonômico e todos os exemplares tiveram sua identificação revista de acordo com Frost *et al.* (2014).

## **HISTÓRIA NATURAL**

A história natural das espécies do presente estudo foi apresentada através da complementaridade dos resultados de sítio de vocalização e de atividade mensal de vocalização, a partir de observação em campo.

## **PARÂMETROS BIOACÚSTICOS**

As gravações dos cantos de anúncio das espécies de anuros foram realizadas com um microfone semi-direcional acoplado a um gravador digital. Foram gravados pelo menos 20 cantos de cada exemplar e pelo menos, cantos de cinco exemplares de cada espécie. Posteriormente, as vocalizações foram digitalizadas em frequência de amostragem de 44.100 Hz, com resolução de 16 bits, FFT com 256 pontos, quadro Hamming, editadas e analisadas com o programa Cool Edit 96. Ao todo, dez



características foram analisadas, seguindo Lingnau *et al.* (2004) e Martins *et al.* (2006), sendo cinco parâmetros temporais, medidos em segundos (s): 1) duração do canto, 2) intervalo entre os cantos, 3) intervalo entre as notas, 4) duração da nota e 5) taxa de repetição (n/s – notas/duração do canto); três parâmetros espectrais, medidos em Hertz (Hz): 6) frequência dominante, 7) frequência mínima e 8) frequência máxima; e dois parâmetros quantitativos 9) número de notas e 10) número de pulsos. Para a visualização dos cantos de anúncio de cada espécie foram preparadas pranchas contendo sonograma, oscilograma e espectro de potência, os quais foram preparados no programa Cool Edit 96 e editadas no programa Adobe Photoshop CS3.

Os resultados das análises dos cantos de anúncio de cada espécie foram apresentados seguindo o padrão: valores médios seguidos do desvio padrão e amplitude (entre parênteses) dos parâmetros acima citados, primeiramente do canto geral e posteriormente de cada parte isolada.

#### **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

A distribuição geográfica das espécies foi realizada através da complementaridade de avaliação bibliográfica (CONTE & MACHADO, 2005; CONTE & ROSSA-FERES, 2006; CONTE & ROSSA-FERES, 2007; LUCAS, 2008; CONTE, 2010; CUNHA, 2010; CRIVELLARI, 2012; SANTOS, 2013; FOERSTER, 2014) com revisões em acervos museológicos em 2010 e 2014, a qual foi disposta através de municípios amostrados e com coletas de exemplares-testemunho para os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Foram consultadas as principais coleções de anfíbios de museus com confiabilidade de dados e com curadores e revisores especialistas na área: 1) em 2010 - Museu Nacional/UFRJ (MNRJ), Coleção Adolpho Lutz (AL - depositada no Museu Nacional/UFRJ), Museu de Zoologia da USP (MZUSP), Coleção Werner C.A. Bokermann (WCAB – depositada no Museu de Zoologia da USP), Coleção Célio Fernandes Baptista Haddad/UNESP – Rio Claro, Coleção de Amphibia/Departamento de Zoologia e Botânica/UNESP - São José do Rio Preto (DZSJRP); 2) em 2014 - Coleção Online de Anfíbios do Museu de Ciências e Tecnologia (PUCRS) e Coleção de Amphibia – Departamento Herpetológico do Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI). Para a visualização da distribuição das

espécies foram preparados mapas no aplicativo ArcMap10 do programa ArcGIS, os quais foram editados no programa Adobe Photoshop CS3.

Foram consideradas espécies comuns ou com ampla distribuição geográfica, as espécies com mais de 26 localidades no sul do Brasil e com baixa distribuição, as espécies com menos de 25 localidades no sul do Brasil, a critério do autor.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 40 espécies de anfíbios anuros, distribuídas em 20 gêneros e nove famílias: Brachycephalidae (1); Bufonidae (3); Centrolenidae (1); Cycloramphidae (1); Hylidae (22); Leptodactylidae (6); Microhylidae (2); Odontophrynidae (3); Ranidae (1) (Tab. I). Destas, sete espécies (Fig. 2), não tiveram seus cantos de anúncio analisados, seja porque os indivíduos não foram encontrados em atividade de vocalização e/ou porque as condições não foram propícias para a gravação do canto de anúncio.

A riqueza encontrada representa 2% da riqueza encontrada na América do Sul, 4% da riqueza do Brasil e 31% da riqueza da FOM. A alta riqueza de espécies aqui registrada se dá principalmente pelos remanescentes de floresta ombrófila mista apresentarem estágio avançado de conservação, entremeados por relictos de campos naturais na FEGA (MMA, 2000; MAACK, 2012). Diferentes trabalhos demonstraram que áreas com maior heterogeneidade, apresentam uma maior diversidade de anuros, pois este é um fator que propicia um maior número de micro habitats (*e.g.* CONTE & ROSSA-FERES, 2006, 2007; SANTOS *et al.*, 2007; VASCONCELOS *et al.*, 2009; SANTOS & CONTE, 2013) e assim permitem uma maior coexistência de espécies partilhando os mesmos recursos (POMBAL JR, 1997).

Houve o registro de 25 espécies que foram consideradas como de ocorrência comum, devido a ampla distribuição geográfica na região sul do Brasil e outras 13 foram consideradas com restrita distribuição geográfica na região sul do Brasil. Estas necessitam de um estudo em longo prazo, para verificar se são restritas por falta de estudos. Por exemplo, cita-se o caso de *Dendropsophus anceps* (Lutz, 1929) que até 1994 era conhecido apenas uma população para o estado do Paraná, sendo então considerada como ameaçada (MIKICH *et al.*, 2004). Com o aumento de estudos na

região norte do Paraná, novas populações foram conhecidas (CONTE *et al.*, 2009; 2010) e esta espécie, apesar de continuar na lista, em breve pode alterar de categoria e deixar de ser considerada como ameaçada. Além disso, os anuros estão dispostos a sofrer flutuações sazonais, como ocorreu com *Paratelmatobius gaigeae* (Cochran, 1938), a qual foi encontrada após quase 70 anos, na Serra da Bocaina (ZAHER *et al.*, 2005) através de armadilhas de interceptação e queda. Neste sentido, os estudos em longo prazo permitiram maior entendimento a cerca de espécies anteriormente consideradas como restritas e atestaram a real distribuição destas.

Houve o registro de 34 espécies em ambientes de borda florestal ou área aberta (Tab. I). Apenas seis espécies (*Ischnocnema henselii*, *Bokermannohyla circumdata*, *Cycloramphus bolitoglossus*, *Physalaemus lateristriga*, *Scinax catharinae* e *Vitreorana uranoscopa*) foram encontradas exclusivamente no interior de floresta (Tab. I). Este padrão demonstra a importância da heterogeneidade ambiental, mas também dos ambientes florestais, uma vez que 95% das espécies foram registradas em borda florestal ou interior de floresta.

Na última etapa da FEGA não foram encontradas 12 espécies [*Cycloramphus bolitoglossus*, *Dendropsophus microps*, *D. sanborni*, *Phyllomedusa distincta*, *Scinax* sp. (gr. *ruber*), *S. squalirostris*, *Trachycephalus dibernardoi*, *Adenomera* aff. *marmorata*, *Physalaemus lateristriga*, *Chiasmocleis leucosticta*, *Elachistocleis bicolor*, *Proceratophrys brauni*] e na última etapa da FLOIR não foram encontradas quatro espécies [*Dendropsophus microps*, *Hypsiboas* sp. (gr. *pulchellus*), *Scinax aromothyella*, *Proceratophrys brauni*].

Um dos fatores que propicia que as comunidades de anuros da Mata Atlântica sejam altamente diversificadas é o clima úmido (HADDAD, 1998). Este é um fator muito importante e que está diretamente ligado com a reprodução de anuros. Entretanto o clima pode gerar flutuações sazonais (e.g. ZAHER *et al.*, 2005; THOMÉ & BRASILEIRO, 2007; HUCKEMBECK *et al.*, 2012) ou até mesmo estar interligado ao declínio de algumas espécies (e.g. YOUNG *et al.*, 2001; BURROWES *et al.*, 2004; MARCA *et al.*, 2005). Ao comparar dados de temperatura entre as etapas nota-se, que há certa constância e provavelmente este não é um fator que está influenciando na ausência destas espécies (Figs. 3 e 4). Entretanto, a precipitação apresenta uma distinta

variação ao analisar o período de reprodução entre os meses de novembro e fevereiro, este pode ser visto que na primeira e na segunda etapa houve maior precipitação em relação a terceira etapa, tanto para a FEGA (CONTE & ROSSA-FERES, 2007: 550,2 mm; presente estudo: 335 mm), quanto para a FLOIR (CONTE, 2010: 629,2 mm; presente estudo: 544,2 mm), além de uma distribuição mais concentrada no mês de novembro para a FEGA e nos meses entre junho e outubro para a FLOIR (Figs. 5 e 6). A precipitação é um componente fundamental na atividade reprodutiva dos anuros, propiciando ambientes de reprodução para muitas espécies, através do aumento da umidade ambiental e também a formação de corpos d'água temporários (e.g. VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005; KOPP *et al.*, 2010; MAFFEI *et al.*, 2011). Neste sentido, a maioria das espécies [*Cycloramphus bolitoglossus*, *Dendropsophus microps*, *Dendropsophus sanborni*, *Hypsiboas* sp. (gr. *pulchellus*) *Phyllomedusa distincta*, *Scinax aromothyella*, *Scinax squalirostris*, *Scinax* sp. (gr. *ruber*), e *Adenomera* aff. *marmorata*] pode não ter sido registrada na terceira etapa pela grande diferença de volume de chuva no período reprodutivo entre as etapas.

Outros fatores também podem ter influenciado as diferenças nas listagens como, por exemplo, o registro de espécies que possuem reprodução explosiva e/ou hábito fossorial (*Trachycephalus dibernardoi*, *Chismocleis leucosticta* e *Elachistocleis bicolor*), o que muitas vezes pode dificultar o encontro destas, uma vez que estas passam muitos meses em estivação e ficam expostas apenas para reprodução, a qual tem curta duração de tempo (CONTE, observação pessoal).

Alterações pontuais na estrutura do ambiente também podem influenciar o resultado. *Physalaemus lateristriga* foi registrado por Conte e Rossa-Feres (2007) apenas em uma poça temporária no interior de floresta, onde no decorrer dos anos, o acúmulo de vegetação dentro da depressão formadora da poça, alterou consideravelmente o volume de água acumulado. Já *Proceratophrys brauni* foi associado por Conte e Rossa-Feres (2007) a um brejo formado por uma nascente temporária e na terceira etapa esta não verteu água. Acredita-se que a especificidade destas espécies em relação a reprodução, pode comprometer o seu registro. Entretanto, isto não significa que as espécies não estejam presentes nas áreas amostradas. Considere-se, por exemplo, o caso de *Physalaemus lateristriga*, a qual não foi registrada

por Conte e Machado (2005) no interior de um remanescente florestal em Tijucas do Sul. Entretanto, com auxílio de armadilhas de interceptação e queda para artrópodes, a espécie foi registrada em 2013 neste mesmo remanescente (CONTE, observação pessoal).

Cabe salientar que três espécies foram registradas na terceira etapa para a FEGA: *Lithobates catesbeianus*, *Hypsiboas albopunctatus* e *Scinax squalirostris*. Uma espécie foi registrada na terceira etapa para a FLOIR: *Elachistocleis bicolor*. Sendo assim, fica evidente a importância da realização das três etapas de campo para a formação da lista do presente estudo. Houve o registro de uma espécie exótica, *Lithobates catesbeianus*, para a FEGA. Esta pode ter sido beneficiada pela constante mudança da matriz da área, onde campos naturais estão gradativamente sendo modificados em agricultura e pasto (MMA, 2000) considerando-se o seu potencial invasor (MMA, 2015).

Não temos como comprovar, mas as diferenças na presença e ausência de algumas espécies podem ocorrer pela presença de *L. catesbeianus*, ao menos para as espécies que estão co-ocorrendo nos corpos d'água ocupados por esta exótica, as quais foram comumente encontradas por Conte & Rossa-Feres (2007), e de que a mesma pode estar alterando e reestruturando a diversidade de espécies desta unidade amostral, assim com visto no trabalho de Pearl *et al.* (2004), onde a presença desta diminui a abundância de outras duas espécies de Ranidae e pela predação como visto no trabalho de Leivas *et al.* (2013), onde esta exerce um forte efeito negativo direto sobre espécies nativas, neste caso, sobre *Odontophrynus americanus*. *Hypsiboas albopunctatus* está ampliando sua distribuição (HEYER *et al.*, 1990) e assim como *Scinax squalirostris*, são comuns na região próxima a FEGA (CONTE & MACHADO, 2005; CONTE & ROSSA-FERES, 2006). *Elachistocleis bicolor* é uma espécie de hábito fossorial e com reprodução explosiva em períodos de grandes chuvas (CONTE, observação pessoal) e possivelmente pode não ter sido registrada devido ao seu modo reprodutivo, o qual está interligado a períodos de grandes chuvas.

A conservação das áreas do presente estudo é de extrema importância frente que foram registradas duas espécies endêmicas da FOM, *Rhinella henseli* e *Proceratophrys brauni* (CONTE, 2010). A taxa de endemismo é uma boa base para ações de

conservação da biodiversidade e algumas singularidades dos anuros os tornam um grupo bioindicador de integridade ambiental muito importante (DUELLMAN & TRUEB, 1994; HADDAD & PRADO, 2005; BECKER *et al.*, 2007; WELLS, 2007; TOLEDO, 2009).

## CONCLUSÃO

É importante a continuidade de esforços amostrais em longo prazo nas áreas do presente estudo, a fim de analisar se as espécies estão sofrendo algum impacto ambiental ou passando por uma flutuação sazonal, e é de extrema importância para a anurofauna, a conservação das áreas do presente estudo, assim como elas se apresentam.

## ESPÉCIES COM OCORRÊNCIA CONFIRMADA NA FLORESTA NACIONAL DE IRATI E/OU NA FAZENDA EXPERIMENTAL GRALHA AZUL COM DETALHES DE CLASSE, ORDEM, FAMÍLIA, DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA, HISTÓRIA NATURAL E PARÂMETROS BIOACÚSTICOS

### Classe AMPHIBIA Blainville, 1816

### Ordem ANURA Fischer Von Waldheim, 1813

### Família BRACHYCEPHALIDAE Günther, 1858

### *Ischnocnema henselii* (Peters, 1870)

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção centro-sul e leste do Paraná, central e leste de Santa Catarina e no nordeste do Rio Grande do Sul (Fig. 7).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando exclusivamente no interior dos remanescentes florestais. Machos foram registrados vocalizando entre setembro e janeiro, utilizando como sítio de vocalização a serrapilheira ou então vocalizando empoleirados sobre galhos e folhas de vegetação herbácea e arbustiva até no máximo 1,10 m de altura.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 8,77 s, com a frequência dominante em torno de 2390 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 1312 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 4750 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 5 s e o intervalo entre as notas é de 0,11 s. A taxa de repetição é de

7,6 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por 33 a 85 notas de tamanhos distintos e intercaladas, emitidas com intensidade aumentando progressivamente. Cada nota é formada por 1 a 4 pulsos e tem duração média de 0,02 s (Tab. II; Fig. 8).

### **Família BUFONIDAE Gray, 1825**

#### ***Rhinella abei* (Baldiessa, Caramaschi, and Haddad, 2004)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção central e leste do Paraná, no sudoeste e no leste de Santa Catarina e no leste do Rio Grande do Sul (Fig. 9).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos tanto em área aberta quanto em borda florestal. Machos foram registrados vocalizando entre agosto e janeiro, em corpos d'água lânticos, utilizando como sitio de vocalização o solo nu ou coberto por vegetação rasteira, ou então vocalizando dentro do corpo d'água (ocupando todas as porções), parcialmente submersos, com os membros apoiados no solo (nas partes rasas) ou com os membros apoiados na vegetação emergente.

#### ***Rhinella henseli* (Lutz, 1934)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção centro-sul do Paraná, central de Santa Catarina e no nordeste do Rio Grande do Sul (Fig. 10).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos em borda florestal e em menor abundância em área aberta. Machos foram registrados vocalizando entre agosto e setembro, utilizando como sitio de vocalização o solo nu ou coberto por vegetação rasteira ou então vocalizando dentro do corpo d'água ocupando todas as porções, parcialmente submersos, com os membros apoiados no solo nas partes rasas ou com membros apoiados na vegetação emergente.

#### ***Rhinella icterica* (Spix, 1824)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção central e leste do Paraná, por todo o estado de Santa Catarina e na parte central, norte e leste do Rio Grande do Sul (Fig. 11).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água em área aberta ou em borda florestal. Machos foram registrados vocalizando entre julho e

novembro, utilizando como sitio de vocalização o solo nu ou coberto por vegetação rasteira ou então vocalizando dentro do corpo d'água parcialmente submersos, com os membros apoiados no solo ou então apoiados na vegetação emergente.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 3,95 s, com a frequência dominante em torno de 765 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 441 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 1297 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 10 s e o intervalo entre as notas é de 0,03 s. A taxa de repetição é de 15,68 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por 40 a 75 notas simples. Cada nota é formada por 1 pulso e tem duração média de 0,04 s (Tab. III; Fig. 12).

### **Família CENTROLENIDAE Taylor, 1951**

#### ***Vitreorana uranoscopa* (Müller, 1924)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção central e no leste do Paraná, no noroeste e no leste de Santa Catarina e no nordeste do Rio Grande do Sul (Fig. 13).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando exclusivamente no interior de floresta. Esta espécie é altamente exigente quanto à qualidade do ambiente utilizado como sítio de vocalização e reprodução, necessitando de uma área florestal bem conservada ao redor de um ambiente lótico para se reproduzir. Machos foram registrados vocalizando no mês de janeiro e, aparentemente, a atividade de vocalização está associada a fortes chuvas. Machos foram registrados vocalizando empoleirados sobre a vegetação marginal de córregos, vocalizando sobre folhas e galhos com altura variável de pouco centímetros até 4 metros de altura.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,43 s, com a frequência dominante em torno de 4382 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 3379 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 5545 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 11 s e o intervalo entre as notas é de 0,32 s. A taxa de repetição é de 4,69 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por 2 a 3 notas simples. Cada nota é formada por 4 a 9 pulsos e tem duração média de 0,05 s (Tab. IV; Fig. 14).



### **Família CYCLORAMPHIDAE Bonaparte, 1850**

#### ***Cycloramphus bolitoglossus* (Werner, 1897)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção leste do Paraná e no nordeste e no leste de Santa Catarina (Fig. 15).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando exclusivamente no interior de floresta. Esta espécie é altamente exigente quanto à qualidade do ambiente, necessitando de ambientes com espessa serrapilheira em área de dossel densamente sombreado. Machos foram registrados vocalizando após um período de fortes chuvas, entre agosto e setembro utilizando a serrapilheira úmida como sítio de vocalização.

### **Família HYLIDAE Rafinesque, 1815**

#### ***Aplastodiscus albosignatus* (Lutz & Lutz, 1938)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção nordeste e no leste do Paraná e no nordeste e no leste de Santa Catarina (Fig. 16).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando na vegetação marginal de corpos d'água com água em constante troca inserida em área de borda e interior de floresta. Machos foram registrados vocalizando entre agosto e fevereiro, empoleirados sobre folhas e galhos de vegetação herbácea, arbustiva e arbórea vocalizando entre 0,50 m e 5 m de altura.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,21 s, com a frequência dominante em torno de 864 Hz no primeiro harmônico. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 1 s. A taxa de repetição é de 4,81 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é composto por uma nota formada por quatro harmônicos. Cada harmônico é formado por 2 pulsos (Tab. V; Fig. 17).

O primeiro harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 654 Hz e frequência máxima de aproximadamente 1195 Hz. O segundo harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 1651 Hz e frequência máxima de aproximadamente 1815 Hz. O terceiro harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 2449 Hz e frequência máxima de aproximadamente 2713 Hz. O quarto harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 3371 Hz e frequência máxima de aproximadamente 3531 Hz.

***Aplastodiscus perviridis* Lutz, 1950**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção centro-sul, nordeste e sudeste do Paraná, central, nordeste, sudeste e leste de Santa Catarina e central e nordeste do Rio Grande do Sul (Fig. 18).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando na vegetação marginal e do interior de corpos d'água com água em constante troca inserida em borda florestal. Machos foram registrados vocalizando entre outubro e março, empoleirados sobre vegetação herbácea e arbustiva entre 0,40 m e 0,70 m de altura.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,13 s, com a frequência dominante em torno de 2448 Hz no segundo harmônico. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 1 s. A taxa de repetição é de 7,54 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por uma nota composta por três harmônicos. Cada harmônico é formado por 1 pulso (Tab. VI; Fig. 19).

O primeiro harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 1168 Hz e frequência máxima de aproximadamente 1260 Hz. O segundo harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 2055 Hz e frequência máxima de aproximadamente 2848 Hz. O terceiro harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 3531 Hz e frequência máxima de aproximadamente 3721 Hz.

***Bokermannohyla circumdata* (Cope, 1871)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção nordeste e leste do Paraná, no leste de Santa Catarina e no leste do Rio Grande do Sul (Fig. 20).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando no interior de floresta, na vegetação marginal de pequenos córregos formados por nascentes. Machos foram registrados vocalizando entre outubro e janeiro, empoleirados sobre galhos e folhas de vegetação herbácea e arbustiva, até no máximo 0,70 m de altura.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,48 s, com a frequência dominante em torno de 423 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 191 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 954 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 2,56 s. A taxa de repetição é de 2,1 notas por segundo do canto. O

canto de anúncio é formado por uma nota simples. Cada nota é formada por 9 a 12 pulsos (Tab. VII; Fig. 21).

***Dendropsophus microps* (Peters, 1872)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção nordeste, centro-sul e leste do Paraná, central, nordeste e leste de Santa Catarina e nordeste do Rio Grande do Sul (Fig. 22).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos tanto no interior florestal, quanto em área de borda florestal. Machos foram registrados vocalizando entre outubro e janeiro, empoleirados entre 0,1 m e 1,6 m de altura sobre vegetação herbácea ou pteridófitas, ocupando toda a parte interna coberta por vegetação e da margem até 2,5 m de distância do corpo d'água.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 1,06 s, com a frequência dominante em torno de 4783 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 4,23 s e o canto é formado por duas partes, que foram definidas por características temporais (Tab. VIII; Fig. 23).

A primeira parte é composta por uma nota multipulsionada, com duração média de 0,21 s. A frequência mínima é de aproximadamente 4146 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 5035 Hz. A taxa de repetição é de 4,85 notas por segundo do canto.

A segunda parte é composta por duas a quatro notas simples e tem duração média de 0,81 s. Cada nota é formada por 1 a 2 pulsos e tem duração média de 0,04 s, com duração média de 0,21 s. O intervalo entre as notas é de 0,27 s. A frequência mínima é de aproximadamente 4278 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 5326 Hz. A taxa de repetição é de 3,41 notas por segundo do canto.

***Dendropsophus minutus* (Peters, 1872)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção central e leste do Paraná, todo o estado de Santa Catarina e central e leste do Rio Grande do Sul (Fig. 24).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água em área de borda florestal, em área aberta e em poças temporárias de interior de floresta, porém em menor abundância. Machos foram registrados vocalizando durante todo o ano,

diretamente sobre o solo ou apoiados em vegetação aquática (folhas de Nymphaeaceae) ou empoleirados muito próximos ao solo até 1,2 m de altura sobre vegetação herbácea, pteridófitas e taboas, ocupando a vegetação do interior, da margem ou até 2,5 m de distância do corpo d'água.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,27 s, com a frequência dominante em torno de 4683 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 4,09 s e o canto é formado por duas partes, que foram definidas por características temporais (Tab. IX; Fig. 25).

A primeira parte é composta por uma nota multipulsionada, com duração média de 0,16 s. A frequência mínima é de aproximadamente 1987 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 7733 Hz. A taxa de repetição é de 6,71 notas por segundo do canto.

A segunda parte é composta por uma a três notas multipulsionadas, com duração média de 0,05 s. A frequência mínima é de aproximadamente 2155 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 7736 Hz. A taxa de repetição é de 39,41 notas por segundo do canto.

#### ***Dendropsophus sanborni* (Schmidt, 1944)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção centro-sul, nordeste e leste do Paraná, leste de Santa Catarina e todo o estado do Rio Grande do Sul (Fig. 26).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos tanto em borda florestal, quanto em área aberta. Machos foram registrados vocalizando diretamente sobre a vegetação aquática (folhas de Nymphaeaceae) ou empoleirados muito próximos ao solo até 0,6 m de altura sobre vegetação herbácea e taboas tanto da margem quanto aquelas encontradas no interior do corpo d'água.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,03 s, com a frequência dominante em torno de 4762 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 3573 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 5411 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 0,35 s. A taxa de repetição é de 30,73 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por uma nota simples. Cada nota é formada por 3 a 6 pulsos (Tab. X; Fig. 27).

***Hypsiboas albopunctatus* (Spix, 1824)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção central e leste do Paraná, norte de Santa Catarina e oeste do Rio Grande do Sul (Fig. 28).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água com água em constante troca, inseridos tanto em borda florestal, quanto em área aberta. Foram encontrados exemplares em área aberta e de borda florestal. Machos foram registrados vocalizando entre agosto e março, até 0,30 m na vegetação marginal e do interior de corpos d'água lânticos e no solo.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 2,19 s, com a frequência dominante em torno de 1928 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 11,72 s e o canto é formado por duas partes, que foram definidas por características temporais (Tab. XI; Fig. 29).

A primeira parte é composta por duas notas multipulsionadas, com duração média de 0,35 s. A frequência mínima é de aproximadamente 1354 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 2479 Hz. A taxa de repetição é de 5,83 notas por segundo do canto.

A segunda parte é composta por 10 a 14 notas multipulsionadas, com duração média de 1,41 s. A frequência mínima é de aproximadamente 1312 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 2056 Hz. A taxa de repetição é de 8,76 notas por segundo do canto.

***Hypsiboas bischoffi* (Boulenger, 1887)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção centro-sul e leste do Paraná, todo o estado de Santa Catarina e nordeste do Rio Grande do Sul (Fig. 30).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água no interior de floresta, em borda florestal e em área aberta. Machos foram registrados vocalizando durante todo o ano, empoleirados entre 0,1 m e 1,2 m de altura sobre vegetação aquática, herbácea, arbustiva, arbórea, pteridófitas ou troncos caídos, ocupando a vegetação do interior, da margem ou até 2,5 m de distância do corpo d'água.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,52 s, com a frequência dominante em torno de 1911 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 553 Hz e

a frequência máxima é de aproximadamente 2431 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 15 s. A taxa de repetição é de 1,97 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por uma nota simples. Cada nota é formada por 6 a 17 pulsos (Tab. XII; Fig. 31).

***Hypsiboas faber* (Wied-Neuwied, 1821)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção sudoeste, central e leste do Paraná, todo o estado de Santa Catarina, norte e nordeste do Rio Grande do Sul (Fig. 32).

**História Natural:** Foram encontrados exemplares vocalizando em corpos d'água inseridos tanto em borda florestal, quanto em área aberta. Machos foram registrados vocalizando entre outubro e março, diretamente sobre o solo, parcialmente submersos em seus ninhos ou então empoleirados até no máximo 0,6 m de altura sobre vegetação herbácea ou taboa ocupando o interior e margens do corpo d'água. Foram encontrados machos disputando ninhos dentro do corpo d'água.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,07 s, com a frequência dominante em torno de 1194 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 272 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 1769 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 0,4 s. A taxa de repetição é de 13,53 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por uma nota simples. Cada nota é formada por 2 pulsos (Tab. XIII; Fig. 33).

***Hypsiboas prasinus* (Burmeister, 1856)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção central e leste do Paraná, central, nordeste e leste de Santa Catarina e nordeste do Rio Grande do Sul (Fig. 34).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos em borda florestal. Machos foram registrados vocalizando entre julho e março, diretamente sobre o solo ou então empoleirados desde alturas muito próximas ao solo até 1 m sobre vegetação herbácea, aquática, taboa e arbustiva, ocupando a vegetação do interior, da margem ou até 2,5 m de distância do corpo d'água.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,32 s, com a frequência dominante em torno de 1591 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente

0,75 s e o canto é formado por duas partes, que foram definidas por características temporais (Tab. XIV; Fig. 35).

A primeira parte é composta por duas a quatro notas simples, com 1 a 2 pulsos e com duração média de 0,17 s. A frequência mínima é de aproximadamente 743 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 2558 Hz. A taxa de repetição é de 16,84 notas por segundo do canto.

A segunda parte é composta por uma a duas notas multipulsionadas, com duração média de 0,11 s. A frequência mínima é de aproximadamente 809 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 2914 Hz. A taxa de repetição é de 9,86 notas por segundo do canto.

#### ***Hypsiboas* sp. (gr. *Pulchellus*)**

Estes indivíduos representam um complexo de espécies, mas os indivíduos registrados no presente estudo são próximos de *Hypsiboas stellae* e de *Hypsiboas curupi*, e muito associada com *Hypsiboas semiguttatus*, contudo o morfotipo do presente estudo foi encontrado apenas na FLOIR. Sendo então necessária uma análise mais criteriosa através dos parâmetros do canto e por análise molecular. As quais não foram possíveis pela baixa abundância de indivíduos encontrada.

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná.

**História Natural:** O período de vocalização se restringe apenas ao mês de outubro, porém indivíduos foram encontrados forrageando fora desse período.

#### ***Phyllomedusa distincta* Lutz, 1950**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção leste do Paraná, leste de Santa Catarina e nordeste do Rio Grande do Sul (Fig. 36).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos tanto no interior florestal, quanto em borda florestal. Indivíduos vocalizaram sobre a vegetação arbustiva, acima de 0,3 m de altura, entre os meses de novembro e fevereiro.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,43 s, com a frequência dominante em torno de 1026 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 791 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 2355 Hz. O intervalo entre os cantos é de

aproximadamente 5 s e o intervalo entre as notas é de 0,03 s. A taxa de repetição é de 54,41 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por sete a 19 notas simples. Cada nota é formada por 1 a 2 pulsos (Tab. XV; Fig. 37).

***Phyllomedusa tetraploidea* Pombal and Haddad, 1992**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção noroeste, central e leste do Paraná, oeste e leste de Santa Catarina e noroeste do Rio Grande do Sul (Fig. 38).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos tanto no interior florestal, quanto em borda florestal. Machos foram registrados vocalizando, entre outubro e dezembro, empoleirados entre 0,5 m e 2 m de altura sobre vegetação herbácea, arbustiva, arbórea e taboa, ocupando a vegetação do interior e da margem do corpo d'água.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,28 s, com a frequência dominante em torno de 920 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 719 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 2018 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 11 s e o intervalo entre as notas é de 0,015 s. A taxa de repetição é de 34,98 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por oito a 11 notas simples. Cada nota é formada por 1 a 2 pulsos (Tab. XVI; Fig. 39).

***Scinax aromothyella* Faivovich, 2005**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção central e leste do Paraná, central e oeste de Santa Catarina e noroeste e leste do Rio Grande do Sul (Fig. 40).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos tanto em borda florestal, quanto em área aberta. Machos foram registrados vocalizando entre agosto e março, diretamente sobre o solo ou empoleirados desde muito próximo ao solo até 0,45 m de altura, ocupando a vegetação do interior e da margem do corpo d'água.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 5,62 s, com a frequência dominante em torno de 5755 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 5,15 s e o canto é formado por duas partes, que foram definidas por características temporais (Tab. XVII; Fig. 41).



A primeira parte é composta por seis a 74 notas simples, com 1 pulso e com duração média de 0,07 s. A frequência mínima é de aproximadamente 2948 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 6875 Hz. A taxa de repetição é de 6,55 notas por segundo do canto.

A segunda parte pode ser ausente ou ter até seis notas multipulsionadas, com duração média de 2,26 s. A frequência mínima é de aproximadamente 3379 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 6875 Hz. A taxa de repetição é de 0,89 notas por segundo do canto.

***Scinax catharinae* (Boulenger, 1888)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção central e leste do Paraná, norte e leste de Santa Catarina e nordeste do Rio Grande do Sul (Fig. 42).

**História Natural:** Foram encontrados machos forrageando em corpos d'água inseridos no interior florestal, entre os meses de outubro e março.

***Scinax fuscovarius* (Lutz, 1925)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção oeste, central e leste do Paraná, oeste e leste de Santa Catarina e todo o estado do Rio Grande do Sul (Fig. 43).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos em borda florestal. Machos foram registrados vocalizando no mês de setembro, diretamente sobre o solo ou empoleirados muito próximos ao solo até 0,6 m de altura sobre vegetação herbácea e taboas, ocupando a vegetação do interior, da margem até no máximo 2 m da vegetação do corpo d'água.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,28 s, com a frequência dominante em torno de 758 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 533 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 3245 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 1 s. A taxa de repetição é de 3,61 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por uma nota simples. Cada nota é formada por 10 a 13 pulsos (Tab. XVIII; Fig. 44).

***Scinax perereca* Pombal, Haddad, and Kasahara, 1995**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção central e leste do Paraná, central, nordeste e leste de Santa Catarina e norte e nordeste do Rio Grande do Sul (Fig. 45).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos tanto em borda florestal, quanto em área aberta. Machos foram registrados vocalizando entre agosto e março, diretamente sobre o solo ou empoleirados muito próximos ao solo até 1,6 m de altura sobre vegetação herbácea, arbustiva e arbórea, taboas, bromélias e troncos caídos, ocupando a vegetação do interior, da margem até no máximo 2 m da vegetação do corpo d'água.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,31 s, com a frequência dominante em torno de 1505 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 1095 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 4982 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 1,2 s. A taxa de repetição é de 3,35 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por uma nota simples. Cada nota é formada por 17 a 26 pulsos (Tab. XIX; Fig. 46).

***Scinax rizibilis* (Bokermann, 1964)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção central e leste do Paraná, central, nordeste e leste de Santa Catarina e norte e nordeste do Rio Grande do Sul (Fig. 47).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos em borda florestal. Machos foram registrados vocalizando entre outubro e fevereiro, empoleirados muito próximos ao solo até 0,45 m de altura sobre vegetação herbácea, arbustiva e arbórea, troncos e galhos caídos, ocupando a vegetação do interior e da margem do corpo d'água.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 3,66 s, com a frequência dominante em torno de 3855 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 4,38 s e o canto é formado por três partes (Tab. XX; Fig. 48).

A primeira parte é composta por duas a cinco notas simples, formadas por 1 pulso e com duração média de 1,74 s. A frequência mínima é de aproximadamente 2194

Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 5537 Hz. A taxa de repetição é de 1,98 notas por segundo do canto.

A segunda parte é composta por 10 a 23 notas simples, formadas por 2 pulsos e com duração média de 1,79 s. A frequência mínima é de aproximadamente 1989 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 6099 Hz. A taxa de repetição é de 8,46 notas por segundo do canto.

A terceira parte é composta por uma ou duas notas multipulsionadas, com duração média de 0,74 s. A frequência mínima é de aproximadamente 2120 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 5833 Hz. A taxa de repetição é de 2,43 notas por segundo do canto.

#### ***Scinax* sp. (gr. *ruber*)**

Estes indivíduos representam um complexo de espécies, contudo o morfotipo do presente estudo foi encontrado apenas na FEGA. Sendo então necessária uma análise mais criteriosa através dos parâmetros do canto e por análise molecular. As quais não foram possíveis pela baixa abundância de indivíduos encontrada. Apenas um indivíduo foi registrado.

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande, Paraná.

#### ***Scinax squalirostris* (Lutz, 1925)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção centro-sul e leste do Paraná, central, sudeste e leste de Santa Catarina e oeste, norte, sul e leste do Rio Grande do Sul (Fig. 49).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água temporários inseridos em borda florestal e com grande quantidade de gramíneas e briófitas (*Sphagnum*). Machos foram registrados vocalizando entre outubro e março e entre maio e dezembro, utilizando gramíneas como sítio de vocalização ou então empoleirados sobre pequenos arbustos entre 0,05 m e 0,85 m de altura.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,67 s, com a frequência dominante em torno de 4190 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 1972 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 6765 Hz. O intervalo entre os cantos é de

aproximadamente 1,17 s. A taxa de repetição é de 19,52 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por 11 a 15 notas simples. Cada nota é formada por 11 a 15 pulsos e tem duração média de 0,03 s (Tab. XXI; Fig. 50).

***Sphaenorhynchus caramaschii* Toledo, Garcia, Lingnau, and Haddad, 2007**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção nordeste e leste do Paraná (Fig. 51).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos tanto em borda florestal, quanto em área aberta. Machos foram registrados vocalizando entre outubro e março, dentro do corpo d'água sobre folhas de Nymphaeaceae ou empoleirados muito próximos ao solo até 0,6 m de altura sobre vegetação herbácea e taboa ocupando a vegetação do interior e da margem do corpo d'água.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 6,21 s, com a frequência dominante em torno de 2537 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 35 s e o canto é formado por duas partes, que foram definidas por características temporais (Tab. XXII; Fig. 52).

A primeira parte é composta por uma nota simples, formada por 5 a 6 pulsos e com duração média de 0,61 s. A frequência mínima é de aproximadamente 1641 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 3938 Hz. A taxa de repetição é de 1,64 notas por segundo do canto.

A segunda parte é composta por 28 notas simples, formadas por 1 a 3 pulsos e com duração média de 0,05 s. A frequência mínima é de aproximadamente 1901 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 3480 Hz. A taxa de repetição é de 4,77 notas por segundo do canto.

***Trachycephalus dibernardoi* Kwet and Solé, 2008**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção central e leste do Paraná, central e nordeste de Santa Catarina e norte e nordeste do Rio Grande do Sul (Fig. 53).

**História Natural:** Esta espécie reproduz-se de forma explosiva, tendo sido avistado apenas um evento de reprodução, com duração de dois dias, no mês de agosto, onde foram encontrados exemplares vocalizando em corpos d'água lênticos, flutuando na lâmina d'água.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,83 s, com a frequência dominante em torno de 1104 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 332 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 2854 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 2 s e o intervalo entre as notas é de 0,007 s. A taxa de repetição é de 50,71 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por 24 a 49 notas simples. Cada nota é formada por um pulso e tem duração média de 0,014 s (Tab. XXIII; Fig. 54).

### **Família LEPTODACTYLIDAE Werner, 1896 (1838)**

#### ***Adenomera* aff. *marmorata***

Estes indivíduos representam um complexo de espécies, mas os indivíduos registrados no presente estudo são próximos de *Adenomera nana*, pela estrutura do canto de anúncio.

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande, Paraná.

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos tanto no interior florestal, quanto em borda florestal. Machos foram registrados vocalizando entre novembro e janeiro, sob a serrapilheira ou então sob pequenos emaranhados de folhas e galhos.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,12 s, com a frequência dominante em torno de 4518 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 4173 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 4626 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 1 s. A taxa de repetição é de 8,27 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por uma nota multipulsionada (Tab. XXIV; Fig. 55).

#### ***Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção oeste, central e leste do Paraná, todo o estado de Santa Catarina e central, sul e leste do Rio Grande do Sul (Fig. 56).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos tanto no interior florestal, quanto em borda florestal. Machos foram registrados

vocalizando entre outubro e janeiro, nas margens ou então parcialmente submersos, ocupando a vegetação rasteira ou o solo.

***Leptodactylus notoaktites* Heyer, 1978**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção central e leste do Paraná e nordeste e leste de Santa Catarina (Fig. 57).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos tanto em borda florestal, quanto em área aberta, após um período de muita chuva. Machos foram registrados vocalizando entre novembro e março, sob a vegetação marginal, ocupando este tipo de sítio desde as margens até 0,4 m de distância do interior do corpo d'água.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,11 s, com a frequência dominante em torno de 1290 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 639 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 1931 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 0,5 s. A taxa de repetição é de 9,14 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por uma nota simples. Cada nota é formada por 1 pulso (Tab. XXV; Fig. 58).

***Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção oeste, central e leste do Paraná, oeste, central, nordeste e leste de Santa Catarina e noroeste, central, norte, nordeste e leste do Rio Grande do Sul (Fig. 59).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos tanto em borda florestal, quanto em área aberta. Machos foram registrados vocalizando entre novembro e março, diretamente sobre o solo ou então parcialmente submersos no interior do corpo d'água, em pequenas depressões com acúmulo de água, ocupando as margens, até 0,8 m para o interior ou 0,4 m externamente ao corpo d'água.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,27 s, com a frequência dominante em torno de 804 Hz no primeiro harmônico. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 0,24 s. A taxa de repetição é de 3,67 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por uma nota multipulsionada, composta por seis harmônicos (Tab. XXVI; Fig. 60).

O primeiro harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 452 Hz e frequência máxima de aproximadamente 863 Hz. O segundo harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 939 Hz e frequência máxima de aproximadamente 1275 Hz. O terceiro harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 1389 Hz e frequência máxima de aproximadamente 1651 Hz. O quarto harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 1759 Hz e frequência máxima de aproximadamente 1939 Hz. O quinto harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 1953 Hz e frequência máxima de aproximadamente 2186 Hz. O sexto harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 2375 Hz e frequência máxima de aproximadamente 2604 Hz.

***Physalaemus aff. gracilis***

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção central e leste do Paraná, central, nordeste, sudeste e leste de Santa Catarina e central, norte, nordeste e leste do Rio Grande do Sul (Fig. 61).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos tanto em borda florestal, quanto em área aberta. Machos foram registrados vocalizando entre novembro e março, parcialmente submersos no interior do corpo d'água, em pequenas depressões com acúmulo de água, geralmente sob vegetação caída ou em decomposição ocupando as margens, até 2 m para o interior do corpo d'água.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 1,44 s, com a frequência dominante em torno de 2496 Hz no sexto harmônico. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 10,41 s. A taxa de repetição é de 0,71 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por uma nota multipulsionada, composta por sete harmônicos (Tab. XXVII; Fig. 62).

O primeiro harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 391 Hz e frequência máxima de aproximadamente 560 Hz. O segundo harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 797 Hz e frequência máxima de aproximadamente 889 Hz. O terceiro harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 1212 Hz e frequência máxima de aproximadamente 1310 Hz. O quarto harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 1615 Hz e

frequência máxima de aproximadamente 1826 Hz. O quinto harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 2013 Hz e frequência máxima de aproximadamente 2256 Hz. O sexto harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 2384 Hz e frequência máxima de aproximadamente 2577 Hz. O sétimo harmônico apresenta frequência mínima de aproximadamente 2796 Hz e frequência máxima de aproximadamente 2962 Hz.

***Physalaemus lateristriga* (Steindachner, 1864)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção leste do Paraná, oeste, nordeste e leste de Santa Catarina e leste do Rio Grande do Sul (Fig. 63).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando exclusivamente no interior de floresta. Machos foram registrados vocalizando entre outubro e março, diretamente sobre o solo ou então coberto por vegetação rasteira ocupando as margens do corpo d'água.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 2,87 s. A frequência mínima é de aproximadamente 1010 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 2793 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 2,24 s. A taxa de repetição é de 0,36 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por uma longa nota multipulsionada (Tab. XXVIII; Fig. 64).

**Família MICROHYLIDAE Günther, 1858 (1843)**

***Chiasmocleis leucosticta* (Boulenger, 1888)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção leste do Paraná e central, nordeste, sudeste e leste de Santa Catarina (Fig. 65)

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos tanto no interior florestal, quanto em borda florestal. Foi observada intensa atividade de vocalização após chuvas torrenciais no mês de novembro. Machos foram encontrados vocalizando parcialmente submersos, ocupando toda a extensão do corpo d'água com muitos machos realizando busca ativa pelas fêmeas.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,2 s, com a frequência dominante em torno de 3668 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 3091 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 3950 Hz. O intervalo entre os cantos é de



aproximadamente 0,04 s e o intervalo entre as notas é de 0,004 s. A taxa de repetição é de 64,38 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por 12 a 13 notas simples. Cada nota é formada por 12 a 13 pulsos e tem duração média de 0,01 s (Tab. XXIX; Fig. 66).

***Elachistocleis bicolor* (Guérin-Méneville, 1838)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção sudoeste, central e leste do Paraná, oeste, central, nordeste e sudeste de Santa Catarina e noroeste, central, nordeste e leste do Rio Grande do Sul (Fig. 67).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos tanto em borda florestal, quanto em área aberta, após um período de muita chuva. Machos foram registrados vocalizando no mês de janeiro, parcialmente submersos, com apenas a cabeça para fora da água, ocupando principalmente uma faixa de até 1 m da margem para o interior do corpo d'água.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 2,53 s, com a frequência dominante em torno de 5031 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 3370 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 5704 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 18,49 s. A taxa de repetição é de 0,4 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por uma longa nota multipulsionada (Tab. XXX; Fig. 68).

**Família ODONTOPHRYNIDAE Lynch, 1969**

***Odontophrynus americanus* (Duméril and Bibron, 1841)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção sudeste, central, nordeste e leste do Paraná, oeste e central de Santa Catarina e noroeste, centro-sul, nordeste e leste do Rio Grande do Sul (Fig. 69).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água temporários em área aberta, após um período de muita chuva. Machos foram registrados vocalizando entre fevereiro e novembro, parcialmente submersos com os membros apoiados diretamente sobre o solo ou então apoiados em vegetação caída, ocupando as margens, até 2 m para o interior do corpo d'água.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 0,69 s, com a frequência dominante em torno de 834 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 619 Hz e a

frequência máxima é de aproximadamente 1060 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 1 s. A taxa de repetição é de 1,47 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por uma nota simples. Cada nota é formada por 41 a 56 pulsos (Tab. XXXI; Fig. 70).

***Proceratophrys boiei* (Wied-Neuwied, 1824)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção sudoeste, central e leste do Paraná e oeste, nordeste, sudeste e leste de Santa Catarina (Fig. 71).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos tanto no interior florestal, quanto em borda florestal. Machos foram registrados vocalizando no mês de dezembro, sobre o solo lodoso e fina camada d'água, após um período de muita chuva.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 2,01 s, com a frequência dominante em torno de 832 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 671 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 991 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 1,16 s. A taxa de repetição é de 0,54 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por uma nota simples. Cada nota é formada por 39 a 88 pulsos (Tab. XXXII; Fig. 72).

***Proceratophrys brauni* Kwet and Faivovich, 2001**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção sudeste, central e leste do Paraná, central e sudeste de Santa Catarina e norte e nordeste do Rio Grande do Sul (Fig. 73).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos tanto no interior florestal, quanto em borda florestal. Machos foram registrados vocalizando no mês de dezembro, no interior de brejos com água em constante troca ou então pequenos filetes d'água formados por nascentes, após um período de muita chuva.

**Análise do Canto:** O canto de anúncio tem duração média de 1,15 s, com a frequência dominante em torno de 1344 Hz. A frequência mínima é de aproximadamente 1042 Hz e a frequência máxima é de aproximadamente 1614 Hz. O intervalo entre os cantos é de aproximadamente 1,1 s e o intervalo entre as notas é de 0,01 s. A taxa de repetição é de 30,77 notas por segundo do canto. O canto de anúncio é formado por 23 a 39 notas

simples. Cada nota é formada por 2 pulsos e tem duração média de 0,02 s (Tab. XXXIII; Fig. 74).

#### **Família RANIDAE Batsch, 1796**

##### ***Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802)**

**Distribuição geográfica:** A espécie é registrada na porção central e leste do Paraná, oeste, central, nordeste e leste de Santa Catarina e norte e leste do Rio Grande do Sul (Fig. 75).

**História Natural:** Foram encontrados machos vocalizando em corpos d'água inseridos tanto em borda florestal, quanto em área aberta. Machos foram registrados vocalizando entre agosto e março, na vegetação aquática ou parcialmente submersos na lâmina d'água.

#### **AGRADECIMENTOS**

A todos os funcionários da FLONA de Irati, em especial: Ademar Brandalise e Jocielle Lawandowski, e aos funcionários da FEGA, em especial: Luiz Kozlowski e Sandra Lourenço, por autorizar a realização da pesquisa. A Diogo Zerbini, Fátima Aparecida da Silva Pinto, Lucas Crivellari, Caio Mello pela companhia, auxílio nas atividades de campo e coleta de dados. A Fundação O Boticário pelo financiamento do projeto. Ao Instituto Chico Mendes (Autorização SISBIO nº 40018-1; 40018-2) pelas autorizações de pesquisa e coleta concedidas. A Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela bolsa concedida a J.S.P. (Mestrado) e C.E.C. (PRODOC nº 18 - 32/2010).

## REFERÊNCIAS

- A'B Saber, A. 2003. A. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial.
- Becker, C.G.; Fonseca, C.R.; Haddad, C.F.B.; Batista, R.F.; Prado, P.I. 2007. Habitat Split and the Global Decline of Amphibians. *Science*. Vol. 318: 1775-1777.
- Both, C.C.; Grant, T. 2012. Invasão de *Lithobates catesbeianus* na Mata Atlântica sul do Brasil: Relações com espaço, ambiente e anfíbios nativos. Tese (Doutorado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Biociências.
- Burrowes, P.A.; Joglar, R.L.; Green, D.E. 2004. Potential causes for amphibian declines in Puerto Rico. *Herpetologica* 60(2): 141-154.
- Collins, J.P.; Storfer, A. 2003. Global amphibian declines: sorting the hypothesis. *Diversity and Distributions*. Vol. 9: 89-98.
- Colwell, R.K.; Mao, C.X.; Chang, J. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology*. Vol.85: 2717-2727.
- Conte, C.E.; Machado, R.A. 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade do Município de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(4):940-948.
- Conte, C.E.; Rossa-Feres, D.C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(1):162-175.
- Conte, C.E.; Rossa-Feres, D.C. 2007. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24 (4): 1025-1037.
- Conte, C.E.; Garey, M.V.; Lingnau, R.; Silva, M.X.; Armstrong, CG.; Hartmann, M.T. 2009. Amphibia, Anura, *Limnomedusa macroglossa*, *Dendropsophus anceps*, *D. berthaltutzae*, *D. seniculus*, *Scinax littoralis*: new state records, distribution extension and filling gaps. *Check List* 5:154-172.

- Conte, C.E. 2010. Diversidade de anfíbios da floresta com Araucária. 118 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas.
- Crivellari, L.B. 2012. Influência relativa de parâmetros ambientais e espaciais na diversidade de anuros (Amphibia: Anura) dos Campos Gerais, Paraná, Brasil – São José do Rio Preto. Dissertação (mestrado).
- Cunha, A.K.; Oliveira, I.S.; Hartmann, M.T. 2010. Anurofauna da Colônia Castelhanos, na Área de Proteção Ambiental de Guaratuba, Serra do Mar paranaense, Brasil. *Biotemas*, 23 (2): 123-134.
- Cushman, S.A. 2006. Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: A review and prospectus. *Biological Conservation*. Vol. 128: 231-240.
- Duellman, W. E.; Trueb, L. 1994. *Biology of Amphibians*. Baltimore and London. McGraw-Hill. 670p.
- Foerster, N.E. 2014. Partilha acústica, uso do sítio de vocalização e influência da heterogeneidade ambiental em uma taxocenose de anuros em um remanescente de floresta ombrófila mista. Dissertação (mestrado).
- Frost, D.R. 2014. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 6.0. Disponível em: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>> Acesso em: 19/06/2014. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Gotelli, N.J.; Colwell, R.K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecol. Lett.* 4(4):379-391.
- Giaretta, A.A.; Costa, H.C.M. 2007. A redescription of *Leptodactylus jolyi* Sazima and Bokermann (Anura, Leptodactylidae) and the recognition of a new closely related species. *Zootaxa* 1608:1-10.
- Giaretta, A.A.; Toffoli, D.; Oliveira, L.E. 2007. A new species of *Ischnocnema* (Anura: Eleutherodactylinae) from open areas of the Cerrado Biome in southeastern Brazil. *Zootaxa* 1666:43-51.
- Haddad, C.F.B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. 6: Vertebrados (C.A. Joly & C.E.M. Bicudo, org.). Editora FAPESP, São Paulo, p. 15-26.

- Haddad, C.F.B.; Prado, C.P.A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil. *BioScience* 55(3):207-217.
- Heyer, W.R.; Rand, A.S.; Cruz, C.A.G.; Peixoto, O.L.; Nelson, C.E. 1990. Frogs of Boracéia. *Arquivos de Zoologia* 31: 231-410.
- Huckembeck, S.; Claudino, M.; Correa, F.; Bastos, R.F.; Loebmann, D.; Tozetti, A.M.; Garcia, A.M. 2012. The activity patterns and microhabitat use of *Pseudis minuta* Günther, 1858 (Anura, Hylidae) in the Lagoa do Peixe National Park, a biosphere reserve of the Brazilian subtropics. *Brazilian Journal of Biology* 72(2): 331-336.
- IAPAR. 2015. Instituto Agrônomo do Paraná. Cartas climáticas do Paraná. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>> Acesso em: 28/05/2015.
- ICMBIO. 2013. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Floresta Nacional de Irati. Disponível em: <[http://www4.icmbio.gov.br/flonas/index.php?id\\_menu=74](http://www4.icmbio.gov.br/flonas/index.php?id_menu=74)> Acesso em: 26/02/2013.
- ICMBIO. 2015. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Fauna Brasileira. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/comunicacao/noticias/60-fauna-brasileira.html?start=30>> Acesso em: 31/03/2015.
- IUCN. 2012. Conservation International and Nature Serve. Disponível em: <<http://www.amphibians.org/redlist/>> Acesso em: 26/02/2013.
- Koehler, A.; Netto, S.P.; Sanquetta, C.R. 1998. Análise da estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista semidevastada, Fazenda Gralha Azul, Região Metropolitana de Curitiba, com implicações ao manejo. *Revista Acadêmica* 9 (1): 37-60.
- Kopp, K.; Signorelli, L.; Bastos, R.P. 2010. Distribuição temporal e diversidade de modos reprodutivos de anfíbios anuros no Parque Nacional das Emas e entorno, Estado de Goiás, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia* 100(3): 192-200.
- Leivas, P.T.; Savaris, M.; Lampert, S.; Lucas, E.M. 2013. Predation of *Odontophrynus americanus* (Anura: Odontophrynidae) by the invasive species *Lithobates catesbeianus* (Anura: Ranidae) in an Araucaria Forest remnant in Southern Brazil. *Herpetology Notes* 6: 603-606.

- Lingnau, R.; Guimarães, L.D.; Bastos, R.P. 2004. Vocalizações de *Hyla wernerii* Anura, Hylidae) no Sul do Brasil. *Phyllomedusa*, 3(2):115-120.
- Lucas, E.M.; Fortes, V.B. 2008. Frog diversity in the Floresta Nacional de Chapecó, Atlantic Forest of southern Brazil. *Biota Neotropica* 8(3):051-061.
- Maack, R. 2012. Geografia Física do Estado do Paraná. 4. ed. Ponta Grossa: Editora UEPG. 526 p. il., mapas.
- Maffei, F.; Ubaid, F.K.; Jim, J. 2011. Anurofauna em area de cerrado aberto no município de Borebi, estado de São Paulo, Sudeste do Brasil: uso do habitat, abundância e variação sazonal. *Biota Neotropica* 11(2): 221-233.
- Marca, E.L.; Lips, K.R.; Lötters, S.; Puschendorf, R.; Ibáñez, R.; Rueda-Almonacid, J.V.; Schulte, R.; Marty, C.; Castro, F.; Manzanilla-Puppo, J.; García-Perez, J.E.; Bolaños, F.; Chaves, G.; Pounds, J.A.; Toral, E.; Young, B.E. 2005. Catastrophic population declines and extinctions in Neotropical Harlequin frogs (Bufonidae: *Atelopus*). *Biotropica* 37(2): 190-201.
- Martins, I.A.; Almeida, S.C.; Jim, J. 2006. Calling sites and acoustic partitioning in species of the *Hyla nana* and *rubicundula* groups (Anura, Hylidae). *Herpetological Journal*, 16:239-247.
- Melo, A.S.; Pereira, R.A.S.; Santos, A.J.; Shepherd, G.J.; Machado, G.; Medeiros, H.F.; Sawaya, R.J. 2003. Comparing species richness among assemblages using sample units: why not use extrapolation methods to standardize different sample sizes? *Oikos* 101(2):398-410.
- Mikich, S.B.; Bérnils, R.S.; Pizzi, P.A. 2004. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Disponível em:  
<<http://www.maternatura.org.br/livro/index.asp?idmenu=intr&idgrupo=0>>  
Acesso em: 31/03/2015.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2000. Biodiversidade Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da mata atlântica e campos sulinos. Brasília, Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2014. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>> Acesso em: 12/01/2015.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2015. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biosseguranca/especies-exoticas-invasoras>> Acesso em: 05/02/2015.

Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B.; Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. Vol. 403: 853-858.

Palmeira, C.N.S.; Gonçalves, U. 2015. Anurofauna de uma localidade na Mata Atlântica setentrional, Alagoas, Brasil. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão* 37(1):141-163.

Pombal Jr, J.P. 1997. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*. Vol.57(4): 583-594.

Pombal-Jr., J.P.; Gordo, M. 2004. Anfíbios anuros da Juréia. In *Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente físico, flora e fauna* (O.A.V. Marques & W. Duleba, eds). Holos editora, Ribeirão Preto, p.243-256

PUC. 2013. Pontifícia Universidade Católica do Paraná: Fazenda Gralha Azul.

Disponível em: <<http://www.pucpr.br/fazendagralhaazul>> Acesso em: 26/02/2013.

Roderjan, C.V.; Galvão, F.; Kuniyoshi, Y.S.; Hatschbach, G.G. 2002. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. *Revista & Ambiente*. Santa Maria. Vol. 24: 78-118.

Rossa-Feres, D.C.; Sawaya, R.J.; Faivovich, J.; Giovanelli, J.G.R.; Brasileiro, C.A.; Schiesari, L.; Alexandrino, J.; Haddad, C.F.B. 2011. Anfíbios do Estado de São Paulo, Brasil: conhecimento atual e perspectivas. *Biota Neotropica*. Vol. 11(1).

Santos, T.G.; Rossa-Feres, D.C.; Casatti, L. 2007. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre. Vol. 97(1): 37-49.

Santos, E.J. 2013. Diversidade de anfíbios anuros em fragmentos de floresta estacional semidecidual. Dissertação (mestrado).



- Santos, E.J.; Conte, C.E. 2013. Riqueza e distribuição temporal de anuros (Amphibia: Anura) em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista. Iheringia, Série Zoologia. Porto Alegre, 104(3):323-333.
- Scott Jr., N.J.; Woodward, B.D. 1994. Surveys at breeding. In: Heyer, W. R. et al. (eds). Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for Amphibians. Washinton: Smithsonian Institution Press, p.118-125.
- Segalla, M.V.; Caramaschi, U.; Cruz, C.A.G.; Grant, T.; Haddad, C.F.B; Langone, J.A; Garcia, P.C.A. 2014. Brazilian amphibians - List of species. Disponível em <<http://www.sbherpetologia.org.br>> Acesso em: 26/01/2015.
- Silvano, D.L.; Segalla, M.V. 2005. Conservação de Anfíbios no Brasil. Megadiversidade, v. 1, n. 1.
- Thomé, M.T.C.; Brasileiro, C.A. 2007. Dimorfismo sexual, uso do ambiente e abundância sazonal de *Elachistocleis* cf. *ovalis* (Anura: Microhylidae) em um remanescente de Cerrado no estado de São Paulo, sudeste do Brasil. Biota Neotropica 7(1): 27-33.
- Toledo, L. F. 2009. Anfíbios como Bioindicadores. In: Neumann-Leitão, S. & El-Dier, S. (Orgs.) Bioindicadores da Qualidade Ambiental. Recife: Instituto Brasileiro Pró-Cidadania. 196-208 p.
- Toledo, L.F.; Batista, R.F. 2012. Integrative study of Brazilian anurans: geographic distribution, size, environment, taxonomy, and conservation. Biotropica: 44; 785-792.
- Vasconcelos, T.S.; Rossa-Feres, D.C. 2005. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia: Anura) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. Biota Neotropica 5(2).
- Young, B.E.; Lips, K.R.; Reaser, J.K.; Ibáñez, R.; Salas, A.W.; Cedeño, J.R.; Coloma, L.A.; Ron, S., Marca, E.L.; Meyer, J.R.; Muñoz, A.; Bolaños, F.; Chaves, G.; Romo, D. 2001. Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. Conservation Biology 15(5): 1213-1223.
- Wells, K.D. 2007. The ecology and behavior of amphibians. Chicago: University of Chicago Press.

Zaher, H.; Aguiar, E.; Pombal Jr., J.P. 2005. *Paratelmatobius gaigeae* (Cochran, 1938) Re-discovered (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro 63(2): 321-328.

## TABELAS

**Tabela I.** Lista das espécies registradas em dois remanescentes de floresta ombrófila mista, no período entre janeiro/2002 e março/2003 (A1); entre janeiro/2009 e dezembro/2009 (A2) e entre agosto/2013 e janeiro/2015 (B). FLOIR: Floresta Nacional de Irati; FEGA: Fazenda Experimental Gralha Azul. A1: CONTE & ROSSA-FERES, 2007; A2: CONTE, 2010; B: presente estudo. Tipo de habitat registrado: IF: interior de floresta; BF: borda florestal; AA: área aberta. Distribuição: AM: ampla; RT: restrita; \*: espécie não descrita; #: espécie com apenas um registro.

ESPÉCIES	FEGA		FLOIR		Habitat	Distribuição
	A1	B	A2	B		
<b>ORDEM ANURA</b>						
<b>BRACHYCEPHALIDAE</b>						
<i>Ischnocnema henselii</i> (Peters, 1870)	1	1	1	1	IF	AM
<b>BUFONIDAE</b>						
<i>Rhinella abei</i> (Baldiçera, Caramaschi, and Haddad, 2004)	1	1	-	-	BF, AA	AM
<i>R. henseli</i> (Lutz, 1934)	-	-	1	1	BF, AA	AM
<i>R. icterica</i> (Spix, 1824)	1	1	1	1	BF, AA	AM
<b>CENTROLENIDAE</b>						
<i>Vitreorana uranoscopa</i> (Müller, 1924)	-	-	1	1	IF	AM
<b>CYCLORAMPHIDAE</b>						
<i>Cycloramphus bolitoglossus</i> (Werner, 1897)	1	-	-	-	IF	RT
<b>HYLIDAE</b>						
<i>Aplastodiscus albosignatus</i> (Lutz and Lutz, 1938)	1	1	-	-	IF, BF	RT
<i>A. perviridis</i> Lutz, 1950	1	1	1	1	BF	AM
<i>Bokermannohyla circumdata</i> (Cope, 1871)	1	1	-	-	IF	RT
<i>Dendropsophus microps</i> (Peters, 1872)	1	-	1	-	IF, BF	AM
<i>D. minutus</i> (Peters, 1872)	1	1	1	1	IF, BF, AA	AM
<i>D. sanborni</i> (Schmidt, 1944)	1	-	-	-	BF, AA	AM
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	1	1	1	1	BF, AA	AM
<i>H. bischoffi</i> (Boulenger, 1887)	1	1	1	1	IF, BF, AA	AM
<i>H. faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	1	1	1	1	BF, AA	AM

Continua...

Tab. I. Continuação.

ESPÉCIES	A1	B	A2	B	Habitat	Distribuição
<i>H. prasinus</i> (Burmeister, 1856)	1	1	1	1	BF	AM
<i>Hypsiboas</i> sp. (gr. <i>pulchellus</i> )	-	-	1	-	IF	*
<i>Phyllomedusa distincta</i> Lutz, 1950	1	-	-	-	IF, BF	AM
<i>P. tetraploidea</i> Pombal and Haddad, 1992	-	-	1	1	IF, BF	AM
<i>Scinax aromothyella</i> Faivovich, 2005	1	1	1	-	BF, AA	RT
<i>S. catharinae</i> (Boulenger, 1888)	1	1	-	-	IF	RT
<i>S. fuscovarius</i> (Lutz, 1925)	1	1	1	1	BF	AM
<i>S. perereca</i> Pombal, Haddad, and Kasahara, 1995	1	1	1	1	BF, AA	AM
<i>S. rizibilis</i> (Bokermann, 1964)	1	1	1	1	BF	AM
<i>Scinax</i> sp. (gr. <i>ruber</i> )	1	-	-	-	#	*
<i>S. squalirostris</i> (Lutz, 1925)	1	-	-	-	BF	AM
<i>Sphaenorhynchus caramaschii</i> Toledo, Garcia, Lingnau, and Haddad, 2007	1	1	-	-	BF, AA	RT
<i>Trachycephalus dibernardoi</i> Kwet and Solé, 2008	1	-	-	-	IF	RT
<b>LEPTODACTYLIDAE</b>						
<i>Adenomera</i> aff. <i>marmorata</i>	1	-	-	-	IF, BF	RT
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	1	1	1	1	IF, BF	AM
<i>L. notoaktites</i> Heyer, 1978	1	1	-	-	BF, AA	RT
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	1	1	1	1	BF, AA	AM
<i>Physalaemus</i> aff. <i>gracilis</i>	1	1	1	1	BF, AA	AM
<i>P. lateristriga</i> (Steindachner, 1864)	1	-	-	-	IF	RT
<b>MICROHYLIDAE</b>						
<i>Chiasmocleis leucosticta</i> (Boulenger, 1888)	1	-	-	-	IF, BF	RT
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Guérin-Méneville, 1838)	1	-	-	1	BF, AA	AM
<b>ODONTOPHRYNIDAE</b>						
<i>Odontophrynus americanus</i> (Duméril and Bibron, 1841)	1	1	1	1	AA	AM
<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1824)	1	1	-	-	IF, BF	AM
<i>P. brauni</i> Kwet and Faivovich, 2001	1	-	1	-	IF, BF	RT

Continua...

Tab. I. Continuação.

ESPÉCIES	A1	B	A2	B	Habitat	Distribuição
<b>RANIDAE</b>						
<i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802)	1	1	-	-	BF, AA	RT
<b>TOTAL DE ESPÉCIES POR ESTUDO</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>TOTAL DE ESPÉCIES POR LOCALIDADE</b>	<b>36</b>		<b>23</b>			

**Tabela II.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Ischnocnema henselii*. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 8)
Duração do canto	8,77 $\pm$ 2,09 (5,15 - 11,36)
Frequência dominante	2390,03 $\pm$ 159,22 (2123,9 - 2594,5)
Intervalo entre cantos	4,74 $\pm$ 4,23 (1,42 - 6,21)
Frequência mínima	1312,50 $\pm$ 405,98 (750 a 1800)
Frequência máxima	4750 $\pm$ 515,47 (4350 a 5900)
Número de notas	33 a 85
Taxa de repetição	7,6 $\pm$ 0,79 (6,41 a 8,8)
Intervalo entre notas	0,11 $\pm$ 0,05 (0,04 a 0,34)
Número de pulsos	1 a 4
Duração da nota	0,02 $\pm$ 0,01 (0,004 a 0,06)

**Tabela III.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Rhinella icterica* gravados em dois fragmentos amostrados nas cidades de Fazenda Rio Grande do Sul, Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 38)
Duração do canto	3,95 $\pm$ 0,76 (2,51 - 5,20)
Frequência dominante	765,37 $\pm$ 11,95 (747,64 - 791,13)
Intervalo entre cantos	9,90 $\pm$ 4,82 (3,33 - 20,83)
Frequência mínima	441,94 $\pm$ 10,35 (425,7 - 461,2)
Frequência máxima	1297,29 $\pm$ 42,65 (1206 - 1365)
Número de notas	40 a 75
Taxa de repetição	15,68 $\pm$ 4,50 (9,55 - 25,67)
Intervalo entre notas	0,03 $\pm$ 0,004 (0,02 - 0,04)
Número de pulsos	1
Duração da nota	0,04 $\pm$ 0,004 (0,03 - 0,05)

**Tabela IV.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Vitreorana uranoscopa* gravados em um dos fragmentos amostrados nas cidades de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 16)
Duração do canto	0,43 $\pm$ 0,02 (0,4 - 0,46)
Frequência dominante	4382,13 $\pm$ 116,89 (4265,5 - 4657,2)
Intervalo entre cantos	11,12 $\pm$ 2,11 (8,4 - 14,54)
Frequência mínima	3379,17 $\pm$ 153,24 (3100 - 3670)
Frequência máxima	5545,83 $\pm$ 346,05 (5050 - 6200)
Número de notas	2
Taxa de repetição	4,69 $\pm$ 0,18 (4,39 - 5)
Intervalo entre notas	0,32 $\pm$ 0,02 (0,3 - 0,36)
Número de pulsos	5,58 $\pm$ 1,35 (4 - 9)
Duração da nota	0,05 $\pm$ 0,01 (0,04 - 0,06)

**Tabela V.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Aplastodiscus albosignatus* gravados em um dos fragmentos amostrados na cidade de Fazenda Rio Grande do Sul, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto). H1: Harmônico 1; H2: Harmônico 2; H3: Harmônico 3; H4: Harmônico 4.

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 85)
Duração do canto	0,21 $\pm$ 0,01 (0,2 - 0,25)
Frequência dominante	864,7 $\pm$ 6,16 (832,51 - 875)
Intervalo entre cantos	1,11 $\pm$ 0,47 (0,15 - 3,38)
Frequência mínima H1	654,91 $\pm$ 29,37 (610 - 735,5)
Frequência máxima H1	1195,5 $\pm$ 20,26 (1156 - 1227)
Frequência mínima H2	1651 $\pm$ 12,95 (1632 - 1667)
Frequência máxima H2	1815,9 $\pm$ 31,55 (1773 - 1862)
Frequência mínima H3	2449,5 $\pm$ 12,88 (2430 - 2465)

Continua...

Tab. V. Continuação.

Parâmetros acústicos	Canto geral
Frequência máxima H3	2713,7 ± 20,4 (2678 - 2749)
Frequência mínima H4	3371,8 ± 13,28 (3352 - 3388)
Frequência máxima H4	3531,6 ± 15,41 (3512 - 3565)
Número de notas	1
Taxa de repetição	4,81 ± 0,17 (4,02 - 5,08)
Intervalo entre notas	1,11 ± 0,47 (0,15 - 3,38)
Número de pulsos	2
Duração da nota	0,21 ± 0,01 (0,2 - 0,25)

**Tabela VI.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Aplastodiscus perviridis* gravados em dois fragmentos amostrados nas cidades de Fazenda Rio Grande do Sul, Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média ± desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto). H1: Harmônico 1; H2: Harmônico 2; H3: Harmônico 3.

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 85)
Duração do canto	0,13 ± 0,01 (0,12 - 0,15)
Frequência dominante	2448,56 ± 40,67 (2315,3 - 2507,3)
Intervalo entre cantos	0,58 ± 0,22 (0,4 - 1,19)
Frequência mínima H1	1168,6 ± 25,66 (1135 - 1206)
Frequência máxima H1	1260,8 ± 13,28 (1241 - 1277)
Frequência mínima H2	2055,7 ± 17,23 (2028 - 2082)
Frequência máxima H2	2848,9 ± 56,68 (2758 - 2954)
Frequência mínima H3	3531,4 ± 50,46 (3476 - 3618)
Frequência máxima H3	3721,3 ± 18,35 (3707 - 3760)
Número de notas	1
Taxa de repetição	7,54 ± 0,35 (6,8 - 8,47)
Intervalo entre notas	0,58 ± 0,22 (0,4 - 1,19)
Número de pulsos	1
Duração da nota	0,13 ± 0,01 (0,12 - 0,15)

**Tabela VII.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Bokermannohyla circumdata* gravados em um dos fragmentos amostrados na cidade de Fazenda Rio Grande do Sul, Paraná. Valores: média ± desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 35)
Duração do canto	0,48 ± 0,03(0,42 - 0,54)
Frequência dominante	423,74 ± 18,42 (396,57 - 455,46)
Intervalo entre cantos	2,56 ± 0,78 (1,48 - 4,7)
Frequência mínima	191,59 ± 18,03 (160,1 - 231,3)
Frequência máxima	954,09 ± 38,72 (889,8 - 1014)
Número de notas	1
Taxa de repetição	2,1 ± 0,14 (1,84 - 2,39)
Número de pulsos	9 a 12

**Tabela VIII.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Dendropsophus microps* gravados em dois fragmentos amostrados nas cidades de Fazenda Rio Grande do Sul, Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto). P1: Parte 1; P2: Parte 2.

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 14)
Duração do canto	1,06 $\pm$ 0,24 (0,84 - 1,62)
Frequência dominante	4783,82 $\pm$ 54,87 (4695,2 - 4876,4)
Intervalo entre cantos	4,23 $\pm$ 2,81 (2,13 - 10,24)
Frequência mínima P1	4146,22 $\pm$ 29,62 (4075 - 4200)
Frequência máxima P1	5035,89 $\pm$ 29,62 (5000 - 5089)
Número de notas P1	1
Taxa de repetição P1	4,85 $\pm$ 0,44 (4,44 - 6,13)
Número de pulsos P1	multipulsionado
Duração da nota P1	0,21 $\pm$ 0,02 (0,16 - 0,22)
Duração do canto P2	0,81 $\pm$ 0,15 (0,62 - 1,05)
Frequência mínima P2	4278,56 $\pm$ 46,23 (4200 - 4360)
Frequência máxima P2	5326,67 $\pm$ 53,92 (5250 - 5427)
Número de notas P2	2 a 4
Taxa de repetição P2	3,41 $\pm$ 1,25 (2,02 - 6,12)
Intervalo entre notas P2	0,27 $\pm$ 0,06 (0,03 - 0,06)
Número de pulsos P2	1 a 2
Duração da nota P2	0,04 $\pm$ 0,01 (0,19 - 0,36)

**Tabela IX.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Dendropsophus minutus* gravados em dois fragmentos amostrados nas cidades de Fazenda Rio Grande do Sul, Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto). P1: Parte 1; P2: Parte 2.

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 70)
Duração do canto	0,27 $\pm$ 0,02 (0,11 - 1,25)
Frequência dominante	4683,43 $\pm$ 110,88 (4466,1 - 4933,1)
Intervalo entre cantos	4,09 $\pm$ 0,34 (0,67 - 12,42)
Frequência mínima P1	1987,94 $\pm$ 65,83 (1865 - 2603)
Frequência máxima P1	7733,75 $\pm$ 272,18 (6900 - 8970)
Número de notas P1	1
Taxa de repetição P1	6,71 $\pm$ 0,8 (2,09 - 9,01)
Intervalo entre notas P1	3,77 $\pm$ 0,34 (0,67 - 6,78)
Número de pulsos P1	multipulsionado
Duração da nota P1	0,16 $\pm$ 0,03 (0,11 - 0,48)
Frequência mínima P2	2155,64 $\pm$ 198,28 (2000 - 2603)
Frequência máxima P2	7736,91 $\pm$ 204,26 (7535 - 8250)
Número de notas P2	1 a 3
Taxa de repetição P2	39,41 $\pm$ 27,29 (15,62 - 81,08)
Intervalo entre notas P2	0,31 $\pm$ 0,02 (0,28 - 0,34)
Número de pulsos P2	multipulsionado
Duração da nota P2	0,05 $\pm$ 0,01 (0,03 - 0,06)



**Tabela X.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Dendropsophus sanborni* gravados em um dos fragmentos amostrados nas cidades de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 65)
Duração do canto	0,03 $\pm$ 0,01 (0,02 - 0,05)
Frequência dominante	4762,59 $\pm$ 98,23 (4635,6 - 4926,3)
Intervalo entre cantos	0,35 $\pm$ 0,11 (0,16 - 0,63)
Frequência mínima	3573,56 $\pm$ 43,66 (3488 - 3648)
Frequência máxima	5411,67 $\pm$ 86,84 (5232 - 5605)
Número de notas	1
Taxa de repetição	30,73 $\pm$ 6,73 (20 - 45,45)
Número de pulsos	3 a 6

**Tabela XI.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Hypsiboas albopunctatus* gravados em dois fragmentos amostrados nas cidades de Fazenda Rio Grande do Sul, Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto). P1: Parte 1; P2: Parte 2.

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 25)
Duração do canto	2,19 $\pm$ 0,15 (1,92 - 2,36)
Frequência dominante	1928,6 $\pm$ 34,6 (1886 - 1975)
Intervalo entre cantos	11,72 $\pm$ 7,59 (4,88 - 22,48)
Duração do canto P1	0,35 $\pm$ 0,04 (0,3 - 0,42)
Frequência mínima P1	1354,25 $\pm$ 32,07 (1299 - 1405)
Frequência máxima P1	2479,75 $\pm$ 53,66 (2402 - 2562)
Número de notas P1	2
Taxa de repetição P1	5,83 $\pm$ 0,65 (4,8 - 6,56)
Intervalo entre notas P1	0,22 $\pm$ 0,04 (0,17 - 0,28)
Número de pulsos P1	multipulsionado
Duração da nota P1	0,07 $\pm$ 0,004 (0,06 - 0,08)
Duração do canto P2	1,41 $\pm$ 0,17 (1,16 - 1,59)
Frequência mínima P2	1312,8 $\pm$ 38,49 (1263 - 1352)
Frequência máxima P2	2056,8 $\pm$ 38,49 (2028 - 2100)
Número de notas P2	10 a 14
Taxa de repetição P2	8,76 $\pm$ 0,36 (8,33 - 9,3)
Intervalo entre notas P2	0,11 $\pm$ 0,04 (0,05 - 0,21)
Número de pulsos P2	multipulsionado
Duração da nota P2	0,01 $\pm$ 0,001 (0,008 - 0,01)

**Tabela XII.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Hypsiboas bischoffi* gravados em dois fragmentos amostrados nas cidades de Fazenda Rio Grande do Sul, Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 28)
Duração do canto	0,52 $\pm$ 0,08 (0,38 - 0,74)
Frequência dominante	1911,18 $\pm$ 127,31 (1779 - 2319)
Intervalo entre cantos	15,25 $\pm$ 10,08 (2,01 - 40,20)
Continua...	

Tab. XII. Continuação

Parâmetros acústicos	Canto geral
Frequência mínima	553,60 ± 43,34 (448,5 - 610)
Frequência máxima	2431,86 ± 44,29 (2332 - 2493)
Número de notas	1
Taxa de repetição	1,97 ± 0,32 (1,35 - 2,64)
Número de pulsos	6 a 17

**Tabela XIII.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Hypsiboas faber* gravados em dois fragmentos amostrados nas cidades de Fazenda Rio Grande do Sul, Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média ± desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 65)
Duração do canto	0,07 ± 0,003 (0,07 - 0,08)
Frequência dominante	1194,76 ± 6,81 (1176,9 - 1201,9)
Intervalo entre cantos	0,38 ± 0,03 (0,34 - 0,51)
Frequência mínima	272,14 ± 21,59 (231,3 - 302,5)
Frequência máxima	1769,65 ± 21,83 (1726 - 1797)
Número de notas	1
Taxa de repetição	13,53 ± 0,49 (12,82 - 14,71)
Número de pulsos	2

**Tabela XIV.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Hypsiboas prasinus* gravados em dois fragmentos amostrados nas cidades de Fazenda Rio Grande do Sul, Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média ± desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto). P1: Parte 1; P2: Parte 2.

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 60)
Duração do canto	0,32 ± 0,05 (0,22 - 0,37)
Frequência dominante	1591,1 ± 33,73 (1533,1 - 1676,2)
Intervalo entre cantos	0,75 ± 0,55 (0,28 - 3,07)
Duração do canto P1	0,17 ± 0,03 (0,15 - 0,22)
Frequência mínima P1	743,84 ± 28,82 (676,2 - 783)
Frequência máxima P1	2558,7 ± 91,83 (2402 - 2669)
Número de notas P1	2 a 4
Taxa de repetição P1	16,84 ± 5,2 (9,09 - 25,97)
Intervalo entre notas P1	0,03 ± 0,005 (0,02 - 0,04)
Número de pulsos P1	1 a 2
Duração da nota P1	0,03 ± 0,01 (0,02 - 0,05)
Duração do canto P2	0,11 ± 0,03 (0,07 - 0,18)
Frequência mínima P2	809,7 ± 32,77 (747,4 - 854,2)
Frequência máxima P2	2914,7 ± 49,64 (2811 - 2972)
Número de notas P2	1 a 2
Taxa de repetição P2	9,86 ± 2,41 (5,52 - 15,15)
Intervalo entre notas P2	0,02 ± 0,002 (0,02 - 0,03)
Número de pulsos P2	multipulsionado
Duração da nota P2	0,09 ± 0,01 (0,07 - 0,1)

**Tabela XV.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Phyllomedusa distincta* gravados em um dos fragmentos amostrados na cidade de Fazenda Rio Grande do Sul, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 52)
Duração do canto	0,43 $\pm$ 0,19 (0,19 - 0,73)
Frequência dominante	1026,1 $\pm$ 43,13 (943,2 - 1097,5)
Intervalo entre cantos	4,93 $\pm$ 3,14 (1,35 - 14,27)
Frequência mínima	791,09 $\pm$ 47,34 (694 - 836,4)
Frequência máxima	2355,18 $\pm$ 91,66 (2171 - 2491)
Número de notas	7 a 19
Taxa de repetição	54,41 $\pm$ 16,82 (25,24 - 80,51)
Intervalo entre notas	0,03 $\pm$ 0,02 (0,005 - 0,08)
Número de pulsos	1 a 2
Duração da nota	0,01 $\pm$ 0,002 (0,006 - 0,02)

**Tabela XVI.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Phyllomedusa tetraploidea* gravados em um dos fragmentos amostrados nas cidades de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 49)
Duração do canto	0,28 $\pm$ 0,04 (0,21 - 0,4)
Frequência dominante	920,45 $\pm$ 20,99 (889,8 - 961)
Intervalo entre cantos	10,94 $\pm$ 9,77 (2,65 - 34,05)
Frequência mínima	719,22 $\pm$ 41,19 (658,4 - 783)
Frequência máxima	2018,5 $\pm$ 89,56 (1922 - 2188)
Número de notas	8 a 11
Taxa de repetição	34,98 $\pm$ 5,67 (25 - 44,9)
Intervalo entre notas	0,015 $\pm$ 0,012 (0,002 - 0,04)
Número de pulsos	1 a 2
Duração da nota	0,014 $\pm$ 0,004 (0,008 - 0,02)

**Tabela XVII.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Scinax aromothyella* gravados em dois fragmentos amostrados nas cidades de Fazenda Rio Grande do Sul, Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto). P1: Parte 1; P2: Parte 2.

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 39)
Duração do canto	5,62 $\pm$ 5,3 (1,34 - 21,68)
Frequência dominante	5755,63 $\pm$ 241,01 (5335,9 - 6164,8)
Intervalo entre cantos	5,15 $\pm$ 2,64 (1,14 - 9,61)
Frequência mínima P1	2948,6 $\pm$ 17,08 (2918 - 2972)
Frequência máxima P1	6875,1 $\pm$ 37,59 (6822 - 6922)
Número de notas P1	6 a 74
Taxa de repetição P1	6,55 $\pm$ 6,03 (1,07 - 22,65)
Intervalo entre notas P1	0,4 $\pm$ 0,06 (0,29 - 0,47)
Número de pulsos P1	1

Continua...

Tab. XVII. Continuação.

Parâmetros acústicos	Canto geral
Duração da nota P1	$0,07 \pm 0,02$ (0,04 - 0,1)
Duração do canto P2	$2,26 \pm 1,04$ (1,16 - 4,79)
Frequência mínima P2	$3379,18 \pm 87,31$ (3274 - 3523)
Frequência máxima P2	$6875,1 \pm 37,59$ (6822 - 6922)
Número de notas P2	0 a 6
Taxa de repetição P2	$0,89 \pm 0,47$ (0 - 1,38)
Intervalo entre notas P2	$0,21 \pm 0,05$ (0,15 - 0,33)
Número de pulsos P2	multipulsionado
Duração da nota P2	$0,93 \pm 0,41$ (0,34 - 1,92)

**Tabela XVIII.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Scinax fuscovarius* gravados em dois fragmentos amostrados nas cidades de Fazenda Rio Grande do Sul, Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 47)
Duração do canto	$0,28 \pm 0,04$ (0,24 - 0,49)
Frequência dominante	$758,1 \pm 5,09$ (749,29 - 768,94)
Intervalo entre cantos	$1,14 \pm 0,28$ (0,5 - 1,97)
Frequência mínima	$533,83 \pm 13,42$ (516,1 - 551,6)
Frequência máxima	$3245,53 \pm 60,84$ (3167 - 3345)
Número de notas	1
Parâmetros acústicos	Canto geral
Taxa de repetição	$3,61 \pm 0,36$ (2,04 - 4,24)
Número de pulsos	10 a 13

**Tabela XIX.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Scinax perereca* gravados em dois fragmentos amostrados nas cidades de Fazenda Rio Grande do Sul, Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 36)
Duração do canto	$0,31 \pm 0,05$ (0,22 - 0,47)
Frequência dominante	$1505,57 \pm 23,7$ (1465,5 - 1548)
Intervalo entre cantos	$1,2 \pm 0,46$ (0,58 - 3,29)
Frequência mínima	$1095,11 \pm 56,19$ (1014 - 1192)
Frequência máxima	$4982,61 \pm 74,31$ (4858 - 5161)
Número de notas	1
Taxa de repetição	$3,35 \pm 0,5$ (2,13 - 4,46)
Número de pulsos	17 a 26

**Tabela XX.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Scinax rizibilis* gravados em dois fragmentos amostrados nas cidades de Fazenda Rio Grande do Sul, Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto). P1: Parte 1; P2: Parte 2; P3: Parte 3.

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 17)
Duração do canto	3,66 $\pm$ 0,99 (2 - 5,41)
Frequência dominante	3855,88 $\pm$ 84,45 (3731 - 3982)
Intervalo entre cantos	4,38 $\pm$ 5,57 (0,99 - 23,79)
Duração do canto P1	1,74 $\pm$ 0,76 (0,7 - 3,48)
Frequência mínima P1	2194,24 $\pm$ 91,11 (2027 - 2332)
Frequência máxima P1	5537,18 $\pm$ 188,98 (5195 - 5866)
Número de notas P1	2 a 5
Taxa de repetição P1	1,98 $\pm$ 0,88 (0,91 - 3,87)
Intervalo entre notas P1	0,78 $\pm$ 0,47 (0,18 - 2,14)
Número de pulsos P1	1
Duração da nota P1	0,04 $\pm$ 0,01 (0,02 - 0,07)
Duração do canto P2	1,79 $\pm$ 0,41 (1,31 - 2,63)
Frequência mínima P2	1989,29 $\pm$ 86,33 (1819 - 2170)
Frequência máxima P2	6099,47 $\pm$ 238,15 (5705 - 6476)
Número de notas P2	10 a 23
Taxa de repetição P2	8,46 $\pm$ 0,49 (7,66 - 9,22)
Intervalo entre notas P2	0,04 $\pm$ 0,01 (0,02 - 0,06)
Número de pulsos P2	2
Duração da nota P2	0,08 $\pm$ 0,02 (0,04 - 0,11)
Duração do canto P3	0,74 $\pm$ 0,38 (0,41 - 1,4)
Frequência mínima P3	2120,56 $\pm$ 95,58 (1955 - 2242)
Frequência máxima P3	5833,78 $\pm$ 105,73 (5669 - 5956)
Número de notas P3	1 a 2
Taxa de repetição P3	2,43 $\pm$ 1,27 (0,43 - 4,67)
Intervalo entre notas P3	0,15 $\pm$ 0,08 (0,04 - 0,23)
Número de pulsos P3	multipulsionado
Duração da nota P3	0,35 $\pm$ 0,09 (0,24 - 0,49)

**Tabela XXI.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Scinax squalirostris* gravados em um dos fragmentos amostrados na cidade de Fazenda Rio Grande do Sul, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 41)
Duração do canto	0,67 $\pm$ 0,09 (0,54 - 0,86)
Frequência dominante	4190,83 $\pm$ 76,86 (4053,1 - 4345,1)
Intervalo entre cantos	1,17 $\pm$ 0,62 (0,67 - 3,66)
Frequência mínima	1972,04 $\pm$ 88,58 (1813 - 2154)
Frequência máxima	6765,62 $\pm$ 132,21 (6482 - 6913)
Número de notas	11 a 15
Taxa de repetição	19,52 $\pm$ 2,82 (13,73 - 26,12)
Intervalo entre notas	0,02 $\pm$ 0,003 (0,02 - 0,03)
Número de pulsos	11 a 15
Duração da nota	0,03 $\pm$ 0,005 (0,01 - 0,04)

**Tabela XXII.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Sphaenorhynchus caramaschii* gravados em um dos fragmentos amostrados na cidade de Fazenda Rio Grande do Sul, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto). P1: Parte 1; P2: Parte 2.

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 2)
Duração do canto	6,21 $\pm$ 0,01 (6,20 - 6,22)
Frequência dominante	2537,85 $\pm$ 10,68 (2530,30 - 2545,40)
Intervalo entre cantos	35,22
Duração do canto P1	0,61 $\pm$ 0,01 (0,6 - 0,62)
Frequência mínima P1	1641 $\pm$ 12,73 (1632 - 1650)
Frequência máxima P1	3938 $\pm$ 38,18 (3911 - 3965)
Número de notas P1	1
Taxa de repetição P1	1,64 $\pm$ 0,04 (1,61 - 1,67)
Número de pulsos P1	5 a 6
Duração da nota P1	0,61 $\pm$ 0,01 (0,6 - 0,62)
Duração do canto P2	5,87 $\pm$ 0,001 (5,87 - 5,88)
Frequência mínima P2	1901 $\pm$ 25,46 (1883 - 1919)
Frequência máxima P2	3480 $\pm$ 25,46 (3462 - 3498)
Número de notas P2	28
Taxa de repetição P2	4,77 $\pm$ 0,001 (4,766 - 4,768)
Intervalo entre notas P2	0,17 $\pm$ 0,01 (0,15 - 0,21)
Número de pulsos P2	1 a 3
Duração da nota P2	0,05 $\pm$ 0,01 (0,03 - 0,06)

**Tabela XXIII.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Trachycephalus dibernardoi* gravados em um dos fragmentos amostrados na cidade de Fazenda Rio Grande do Sul, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 41)
Duração do canto	0,83 $\pm$ 0,04 (0,74 - 0,96)
Frequência dominante	1104,98 $\pm$ 28,92 (1046 - 1173,90)
Intervalo entre cantos	2 $\pm$ 0,69 (1,14 - 4,06)
Frequência mínima	332,32 $\pm$ 26,60 (251,10 - 376,70)
Frequência máxima	2854,71 $\pm$ 72,25 (2655 - 2978)
Número de notas	24 a 49
Taxa de repetição	50,71 $\pm$ 4,36 (30,26 - 57,72)
Intervalo entre notas	0,007 $\pm$ 0,004 (0,001 - 0,026)
Número de pulsos	1
Duração da nota	0,014 $\pm$ 0,002 (0,005 - 0,018)

**Tabela XXIV.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Adenomera aff. marmorata* gravados em um dos fragmentos amostrados na cidade de Fazenda Rio Grande do Sul, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 58)
Duração do canto	0,12 $\pm$ 0,02 (0,09 - 0,2)
Frequência dominante	4518,78 $\pm$ 55,47 (4397,4 - 4611,3)
Intervalo entre cantos	1,22 $\pm$ 0,11 (1,04 - 1,57)

Continua...

Tab. XXIV. Continuação.

Parâmetros acústicos	Canto geral
Frequência mínima	4173,88 ± 35,41 (4115 - 4275)
Frequência máxima	4626,63 ± 69,12 (4488 - 4789)
Número de notas	1
Taxa de repetição	8,27 ± 1,41 (5,1 - 11,36)
Número de pulsos	multipulsionado

**Tabela XXV.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Leptodactylus notoaktites* gravados em um dos fragmentos amostrados na cidade de Fazenda Rio Grande do Sul, Paraná. Valores: média ± desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 72)
Duração do canto	0,11 ± 0,02 (0,06 - 0,16)
Frequência dominante	1290,53 ± 90,8 (1178,9 - 1394,6)
Intervalo entre cantos	0,51 ± 0,13 (0,3 - 0,97)
Frequência mínima	639,04 ± 30,53 (582,2 - 694)
Frequência máxima	1931,88 ± 69,86 (1708 - 1993)
Número de notas	1
Taxa de repetição	9,14 ± 1,63 (6,13 - 15,62)
Número de pulsos	1

**Tabela XXVI.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Physalaemus cuvieri* gravados em dois fragmentos amostrados nas cidades de Fazenda Rio Grande do Sul, Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média ± desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto). PA: Parâmetros acústicos; DC: Duração do canto; FD: Frequência dominante; IC: Intervalo entre cantos; Fmín: Frequência mínima; Fmáx: Frequência máxima; Nn: Número de notas; TR: Taxa de repetição; Np: Número de pulsos. H1: Harmônico 1; H2: Harmônico 2; H3: Harmônico 3; H4: Harmônico 4; H5: Harmônico 5; H6: Harmônico 6.

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 56)
Duração do canto	0,27 ± 0,01 (0,25 - 0,31)
Frequência dominante	804,36 ± 11,26 (783 - 818,6)
Intervalo entre cantos	0,24 ± 0,05 (0,19 - 0,39)
Frequência mínima H1	452,02 ± 12,45 (427,1 - 462,7)
Frequência máxima H1	863,1 ± 9,38 (854,2 - 872)
Frequência mínima H2	939,64 ± 24,89 (907,6 - 996,6)
Frequência máxima H2	1275,6 ± 14,82 (1245 - 1299)
Frequência mínima H3	1389,8 ± 26,13 (1338 - 1423)
Frequência máxima H3	1651,1 ± 23,31 (1619 - 1690)
Frequência mínima H4	1759,6 ± 24,21 (1708 - 1779)
Frequência máxima H4	1939,4 ± 38,22 (1904 - 2028)
Frequência mínima H5	1953,7 ± 23,24 (1922 - 1975)
Frequência máxima H5	2186,6 ± 48,52 (2100 - 2260)
Frequência mínima H6	2375,2 ± 19,14 (2349 - 2402)
Frequência máxima H6	2604,9 ± 31,61 (2544 - 2651)
Número de notas	1
Taxa de repetição	3,67 ± 0,14 (3,27 - 4,02)
Número de pulsos	multipulsionado

**Tabela XXVII.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Physalaemus* aff. *gracilis* gravados em dois fragmentos amostrados nas cidades de Fazenda Rio Grande do Sul, Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto). PA: Parâmetros acústicos; DC: Duração do canto; FD: Frequência dominante; IC: Intervalo entre cantos; Fmín: Frequência mínima; Fmáx: Frequência máxima; Nn: Número de notas; TR: Taxa de repetição; Np: Número de pulsos. H1: Harmônico 1; H2: Harmônico 2; H3: Harmônico 3; H4: Harmônico 4; H5: Harmônico 5; H6: Harmônico 6; H7: Harmônico 7.

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 35)
Duração do canto	1,44 $\pm$ 0,27 (1,21 - 1,96)
Frequência dominante	2496,83 $\pm$ 71,67 (2438 - 2633)
Intervalo entre cantos	10,41 $\pm$ 3,79 (5,32 - 18,06)
Frequência mínima H1	391,43 $\pm$ 11,38 (373,3 - 409,3)
Frequência máxima H1	560,52 $\pm$ 41,72 (516,1 - 640,6)
Frequência mínima H2	797,83 $\pm$ 13,4 (783 - 818,6)
Frequência máxima H2	889,73 $\pm$ 62,52 (854,2 - 1014)
Frequência mínima H3	1212,77 $\pm$ 20,67 (1192 - 1245)
Frequência máxima H3	1310,5 $\pm$ 74,41 (1263 - 1423)
Frequência mínima H4	1615,83 $\pm$ 39,74 (1583 - 1690)
Frequência máxima H4	1826,83 $\pm$ 46,14 (1761 - 1904)
Frequência mínima H5	2013,5 $\pm$ 83,19 (1957 - 2171)
Frequência máxima H5	2256,67 $\pm$ 83,19 (2188 - 2420)
Frequência mínima H6	2384,33 $\pm$ 74,75 (2313 - 2509)
Frequência máxima H6	2577 $\pm$ 81,37 (2527 - 2740)
Frequência mínima H7	2796,5 $\pm$ 60,18 (2740 - 2883)
Frequência máxima H7	2962,83 $\pm$ 53,93 (2900 - 3061)
Número de notas	1
Taxa de repetição	0,71 $\pm$ 0,12 (0,51 - 0,83)
Número de pulsos	multipulsionado

**Tabela XXVIII.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Physalaemus lateristriga* gravados em um dos fragmentos amostrados na cidade de Fazenda Rio Grande do Sul, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto); \*: houve um problema neste parâmetro.

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 29)
Duração do canto	2,87 $\pm$ 0,41 (1,39 - 3,27)
Frequência dominante	*
Intervalo entre cantos	2,24 $\pm$ 1,40 (0,79 - 7,32)
Frequência mínima	1010,34 $\pm$ 68,63 (850 - 1150)
Frequência máxima	2793,10 $\pm$ 104,99 (2650 - 2950)
Número de notas	1
Taxa de repetição	0,36 $\pm$ 0,09 (0,31 - 0,72)
Número de pulsos	multipulsionado



**Tabela XXIX.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Chiasmocleis leucosticta* gravados em dois fragmentos amostrados nas cidades de Fazenda Rio Grande do Sul, Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 80)
Duração do canto	0,20 $\pm$ 0,01 (0,18 – 0,22)
Frequência dominante	3668,36 $\pm$ 18,50 (3631,3 – 3708,9)
Intervalo entre cantos	0,04 $\pm$ 0,01 (0,03 – 0,05)
Frequência mínima	3091,13 $\pm$ 39,01 (3034 - 3178)
Frequência máxima	3950 $\pm$ 28,46 (3914 - 4004)
Número de notas	12 a 13
Taxa de repetição	64,38 $\pm$ 4,39 (59,70 – 71,43)
Intervalo entre notas	0,004 $\pm$ 0,002 (0,002 – 0,007)
Número de pulsos	12 a 13
Duração da nota	0,01 $\pm$ 0,002 (0,007 – 0,015)

**Tabela XXX.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Elachistocleis bicolor* gravados em dois fragmentos amostrados nas cidades de Fazenda Rio Grande do Sul, Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 11)
Duração do canto	2,53 $\pm$ 0,2 (2,18 - 2,71)
Frequência dominante	5031,05 $\pm$ 136,46 (4872,2 - 5349,2)
Intervalo entre cantos	18,49 $\pm$ 6,75 (5,57 - 26,34)
Frequência mínima	3370,91 $\pm$ 624,99 (2200 - 3950)
Frequência máxima	5704,55 $\pm$ 379,77 (5250 - 6350)
Número de notas	1
Taxa de repetição	0,40 $\pm$ 0,03 (0,35 – 0,46)
Número de pulsos	multipulsionado

**Tabela XXXI.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Odontophrynus americanus* gravados em dois fragmentos amostrados nas cidades de Fazenda Rio Grande do Sul, Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 70)
Duração do canto	0,69 $\pm$ 0,09 (0,55 - 0,84)
Frequência dominante	834,17 $\pm$ 50,99 (768,03 - 886,70)
Intervalo entre cantos	0,97 $\pm$ 0,47 (0,21 - 2,50)
Frequência mínima	619,44 $\pm$ 27,45 (532,80 - 674)
Frequência máxima	1060,38 $\pm$ 47,98 (993,4 - 1170)
Número de notas	1
Taxa de repetição	1,47 $\pm$ 0,20 (1,19 - 1,80)
Número de pulsos	41 a 56

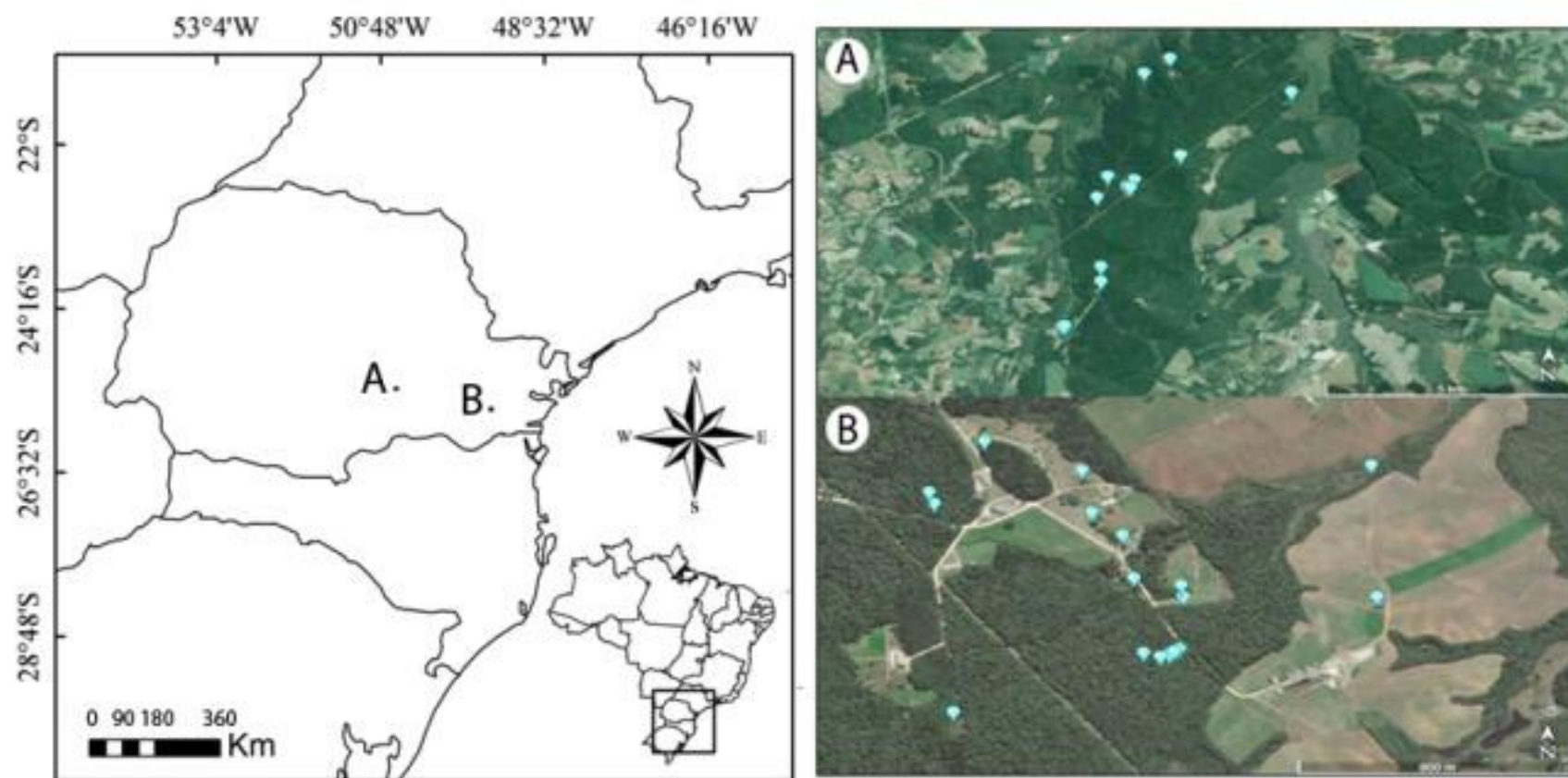
**Tabela XXXII.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Proceratophrys boiei* gravados em um dos fragmentos amostrados na cidade de Fazenda Rio Grande do Sul, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 21)
Duração do canto	2,01 $\pm$ 0,63 (1 - 3,58)
Frequência dominante	832,40 $\pm$ 19,57 (811,51 - 858,58)
Intervalo entre cantos	1,16 $\pm$ 0,97 (0,22 - 3,52)
Frequência mínima	671,10 $\pm$ 28,13 (638,6 - 727,3)
Frequência máxima	991,68 $\pm$ 19,06 (957,9 - 1028)
Número de notas	1
Taxa de repetição	0,54 $\pm$ 0,18 (0,28 - 1,00)
Número de pulsos	39 a 88

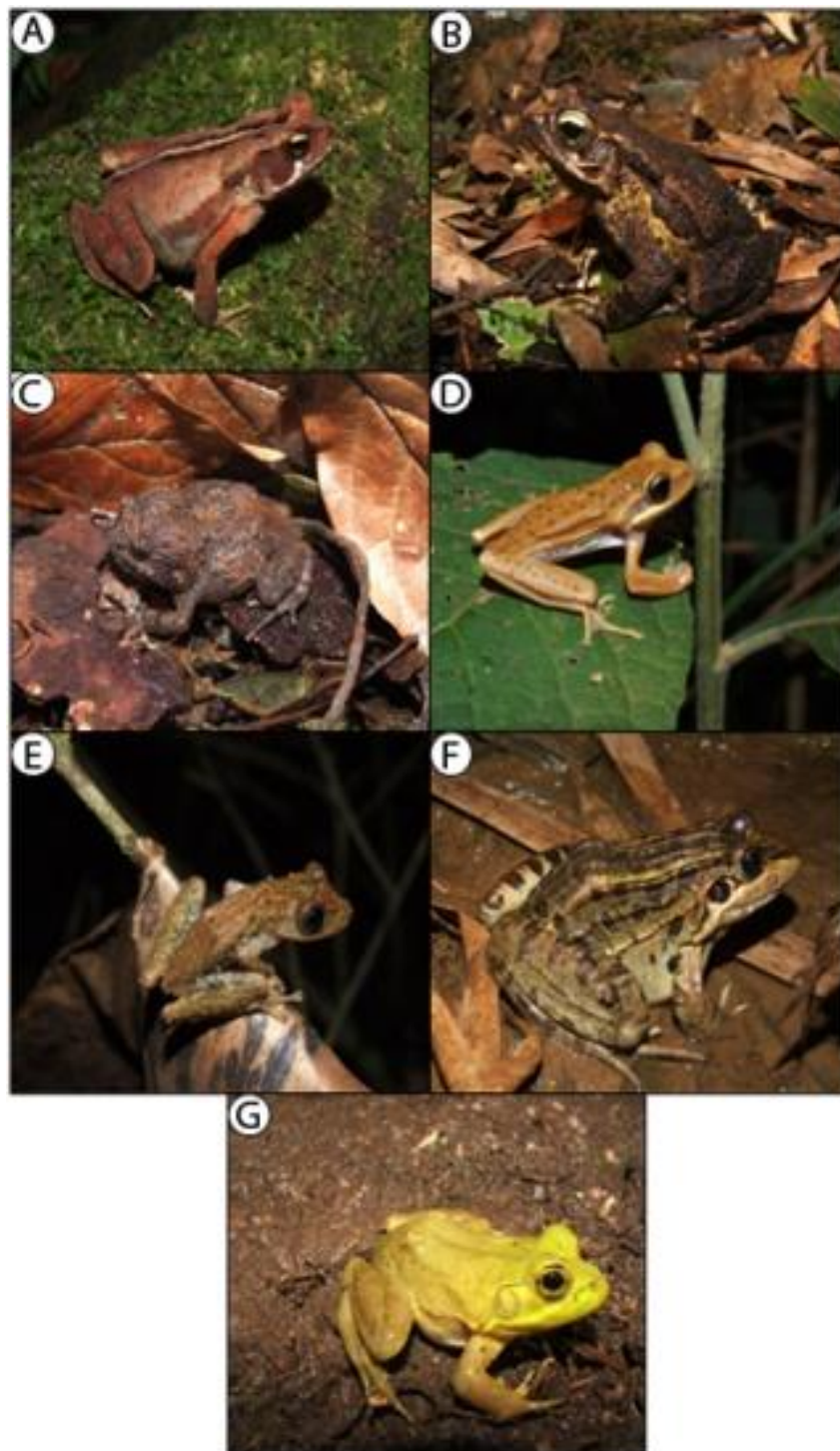
**Tabela XXXIII.** Parâmetros acústicos do canto de anúncio de *Proceratophrys brauni* gravados em dois fragmentos amostrados nas cidades de Fazenda Rio Grande do Sul, Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná. Valores: média  $\pm$  desvio padrão (amplitude/N), amplitude (entre parênteses) e N de cantos/N de indivíduos. Parâmetros temporais em segundos e espectrais em Hertz. Taxa de repetição (notas/duração do canto).

Parâmetros acústicos	Canto geral (n = 70)
Duração do canto	1,15 $\pm$ 0,07 (0,97 - 1,33)
Frequência dominante	1344,66 $\pm$ 18,33 (1309,1 - 1380,5)
Intervalo entre cantos	1,10 $\pm$ 0,53 (0,69 - 3,88)
Frequência mínima	1042,95 $\pm$ 24,30 (1011 - 1082)
Frequência máxima	1614,59 $\pm$ 37,24 (1561 - 1702)
Número de notas	23 a 39
Taxa de repetição	30,77 $\pm$ 3,53 (20,07 - 37,25)
Intervalo entre notas	0,01 $\pm$ 0,003 (0,004 - 0,01)
Número de pulsos	2
Duração da nota	0,02 $\pm$ 0,003 (0,01 - 0,03)

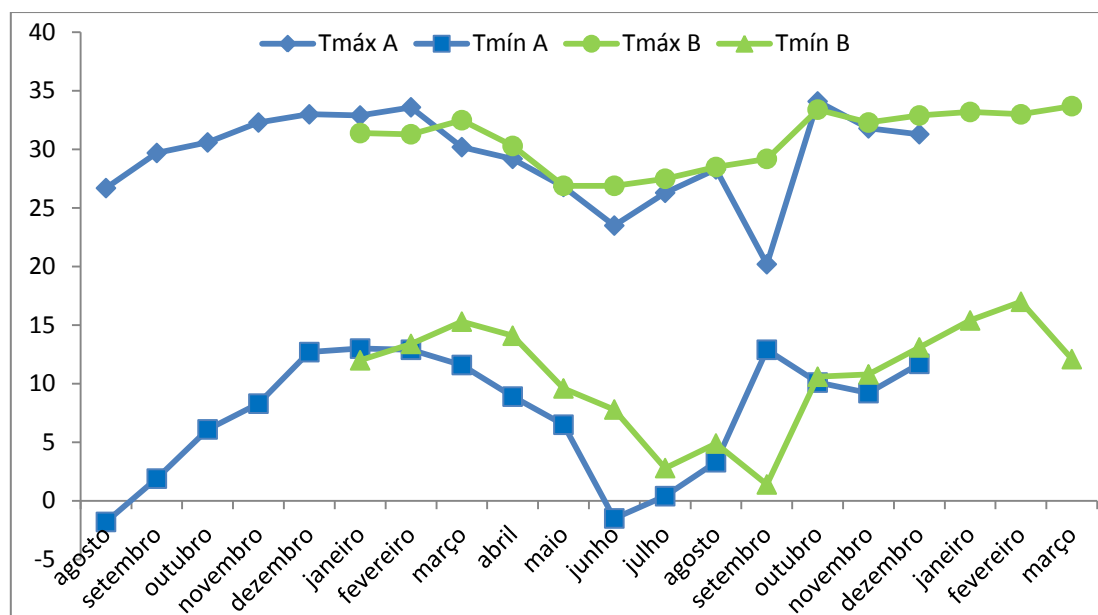
## FIGURAS



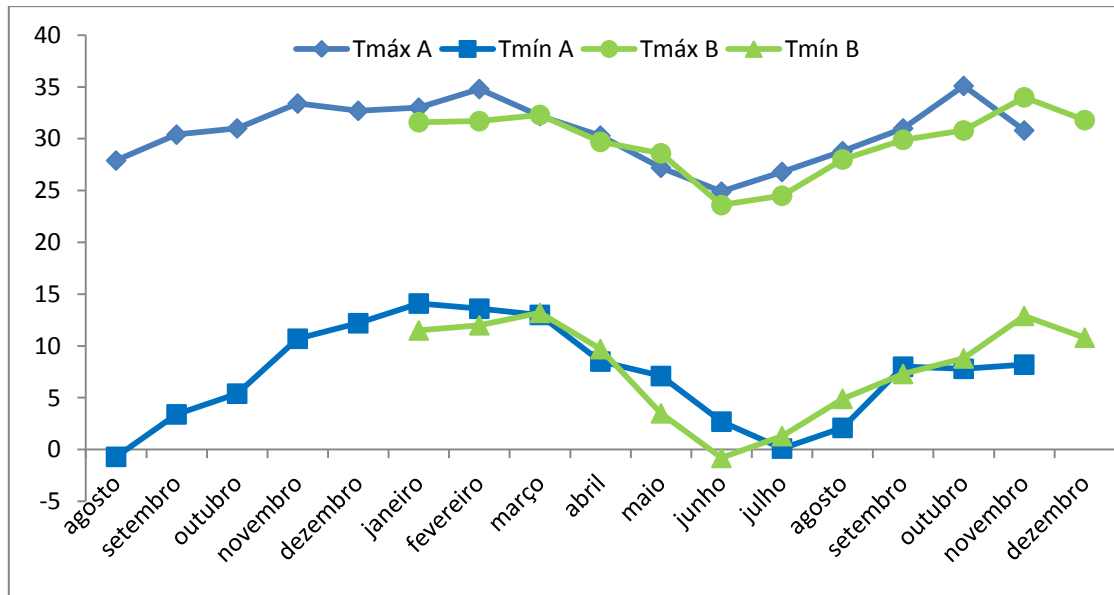
**Figura. 1.** Mapa do Brasil, destacando o estado do Paraná com as localizações geográficas das duas áreas amostradas e apresentando os pontos amostrais do presente estudo. A) Floresta Nacional de Irati (FLOIR), Município de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares; B) Fazenda Experimental Gralha Azul (FEGA), Município de Fazenda Rio Grande. Fonte: Google Earth Pro.



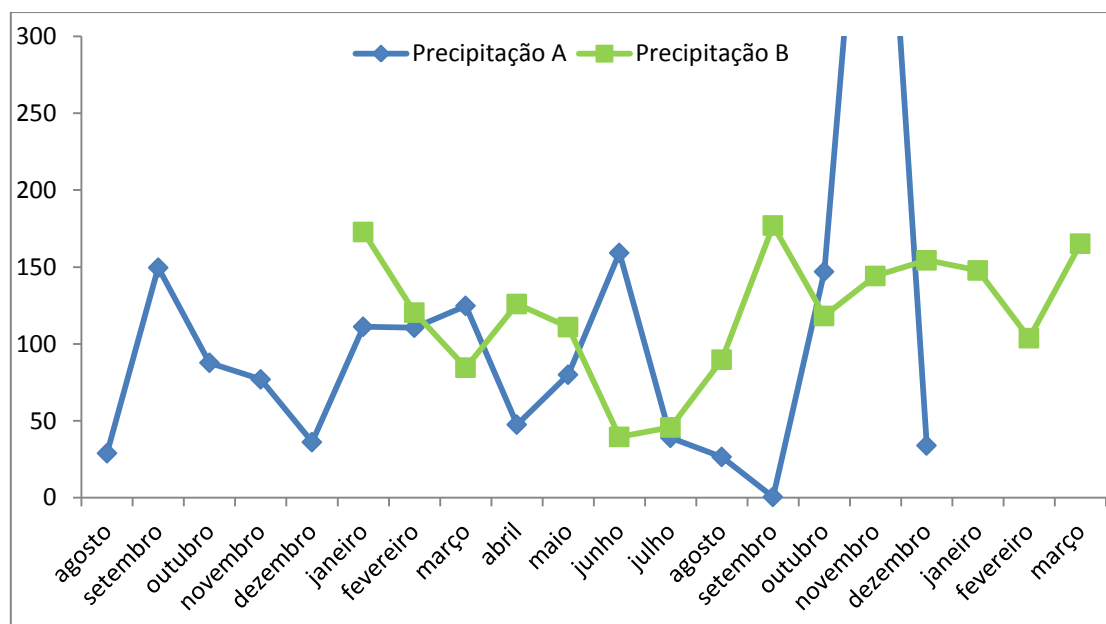
**Figura. 2.** Fotos de exemplares de espécies cujos cantos de anúncio não foram obtidos. A) *Rhinella abei*, B) *Rhinella henseli*, C) *Cycloramphus bolitoglossus*, D) *Hypsiboas* sp. (gr. *pulchelus*), E) *Scinax catharinae*, F) *Leptodactylus latrans* e G) *Lithobates catesbeianus*. Fotos: Carlos Eduardo Conte.



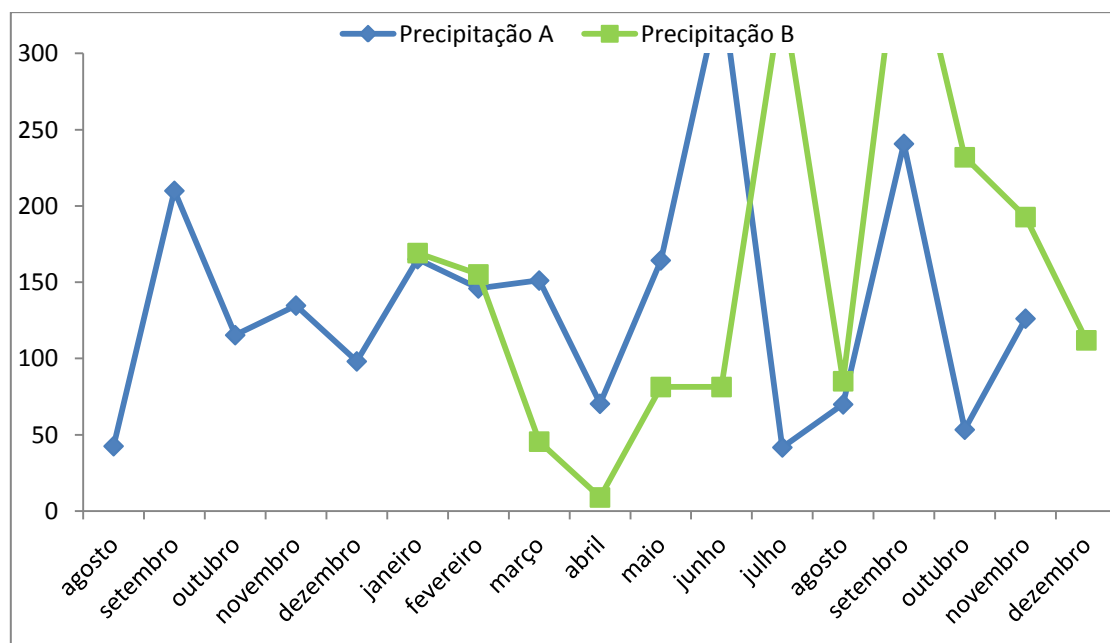
**Figura. 3.** Relação entre a temperatura máxima e mínima mensal, durante as fases de campo da Fazenda Experimental Gralha Azul, no município de Fazenda Rio Grande. Tmáx: temperatura máxima; Tmín: temperatura mínima. A) entre janeiro de 2002 e março de 2003 (verde); B) entre agosto de 2013 e dezembro de 2014 (azul). Fonte: SIMEPAR – Estação de Curitiba (A) e Estação de Fazenda Rio Grande (B).



**Figura. 4.** Relação entre a temperatura máxima e mínima mensal, durante as fases de campo da Floresta Nacional de Irati, no município de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares. Tmáx: temperatura máxima; Tmín: temperatura mínima. A) entre janeiro de 2009 e dezembro de 2009 (verde); B) entre agosto de 2013 e novembro de 2014 (azul). Fonte: SIMEPAR – Estação de Fernandes Pinheiro.

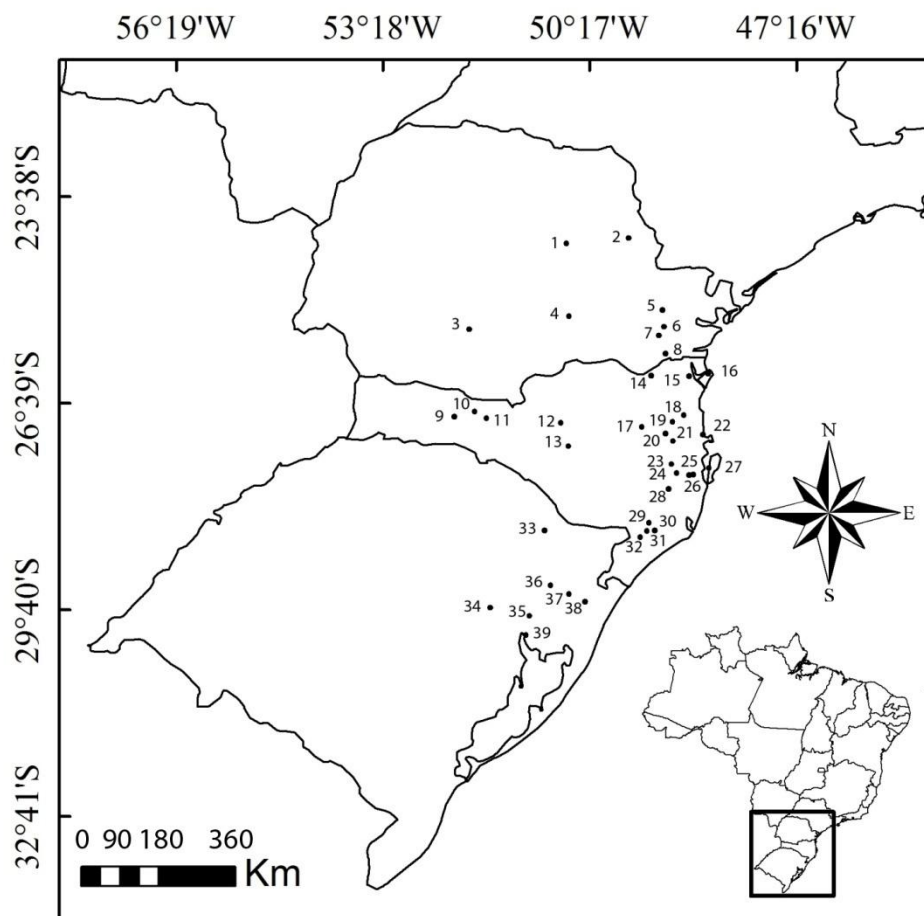


**Figura. 5.** Relação entre a precipitação mensal, durante as fases de campo da Fazenda Experimental Gralha Azul, no município de Fazenda Rio Grande. A) entre janeiro de 2002 e março de 2003 (verde); B) entre agosto de 2013 e dezembro de 2014 (azul). Fonte: SIMEPAR – Estação de Curitiba (A) e Estação de Fazenda Rio Grande (B).

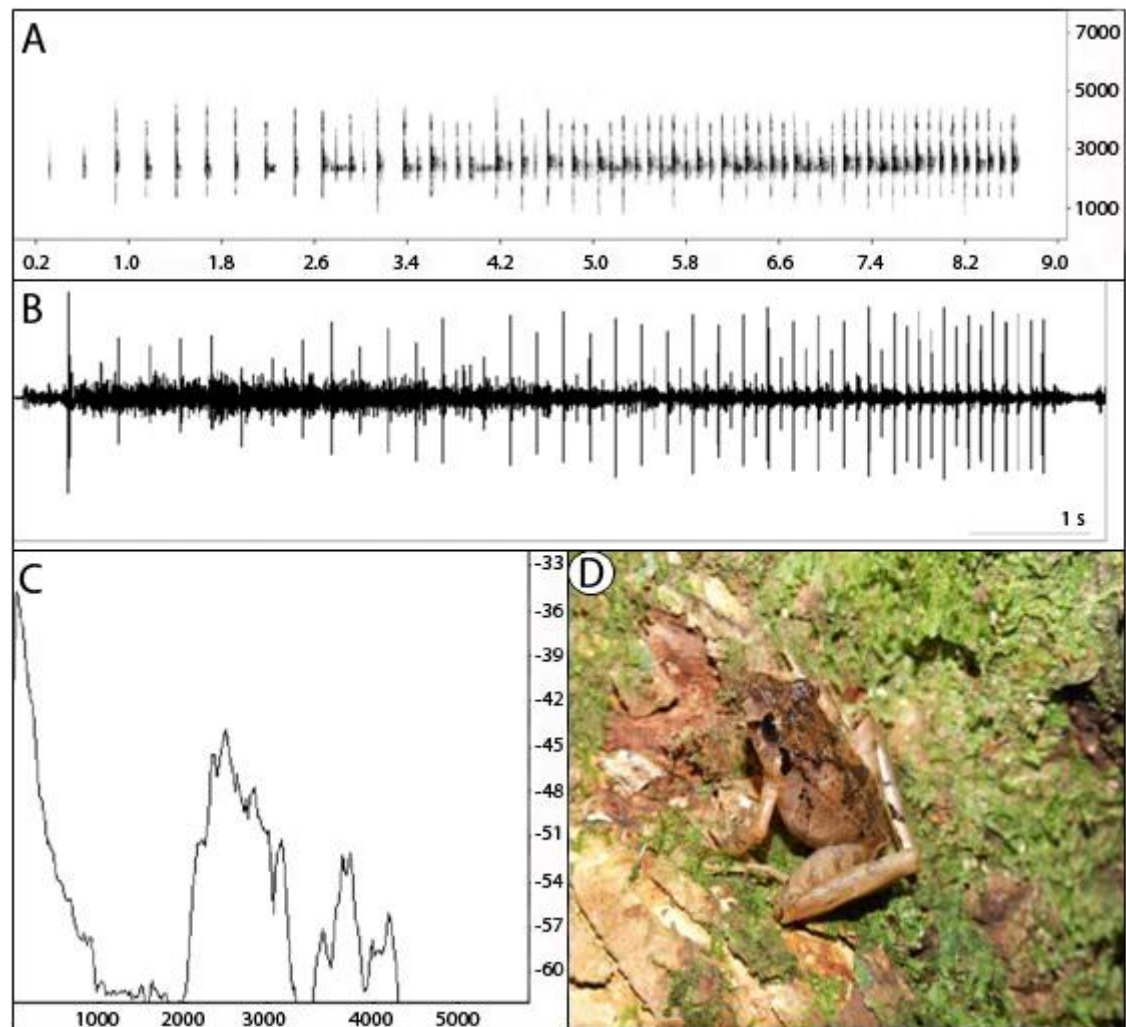


**Figura. 6.** Relação entre a precipitação mensal, durante as fases de campo da Floresta Nacional de Irati, no município de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares. A) entre janeiro de 2009 e dezembro de 2009 (verde); B) entre agosto de 2013 e novembro de 2014 (azul). Fonte: SIMEPAR – Estação de Fernandes Pinheiro.



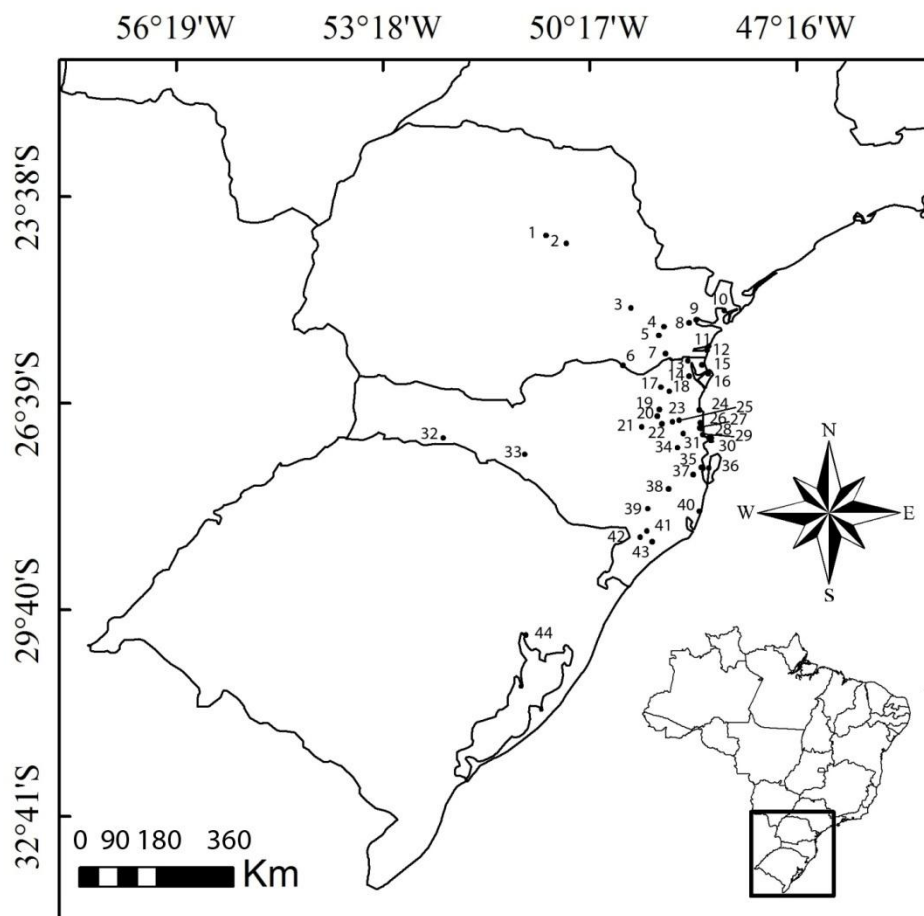


**Figura. 7.** Mapa da distribuição geográfica de *Ischnocnema henselii* para a região Sul do Brasil. 1. Telêmaco Borba; 2. Jaguariaíva; 3. Cândói; 4. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 5. Colombo; 6. São José dos Pinhais; 7. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 8. Tijucas do Sul; 9. Faxinal do Guedes; 10. Parque Nacional das Araucárias; 11. Campina da Alegria, Vargem Bonita; 12. Lebon Régis; 13. Curitibanos; 14. São Bento do Sul; 15. Joinville; 16. São Francisco do Sul; 17. Ibirama; 18. Ilhota; 19. Blumenau; 20. Parque Nacional Serra do Itajaí; 21. Botuverá; 22. Itapema; 23. Angelina; 24. Rancho Queimado; 25. Santo Amaro da Imperatriz; 26. Águas Mornas; 27. Florianópolis; 28. Anitápolis; 29. Lauro Muller; 30. Urussanga; 31. Treviso; 32. Siderópolis; 33. Vacaria; 34. São Joaquim Arvoredo; 35. São Leopoldo; 36. Canela; 37. São Francisco de Paula; 38. Maquiné; 39. Porto Alegre.

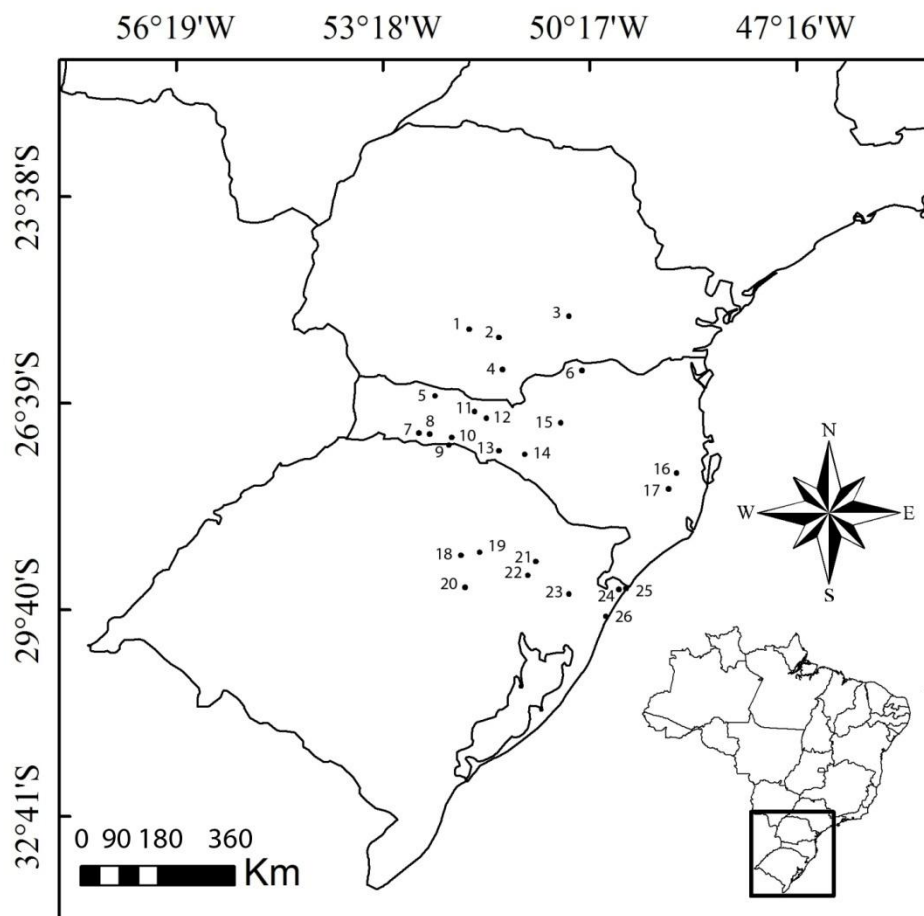


**Figura. 8.** Informações a cerca de *Ischnocnema henselii*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.

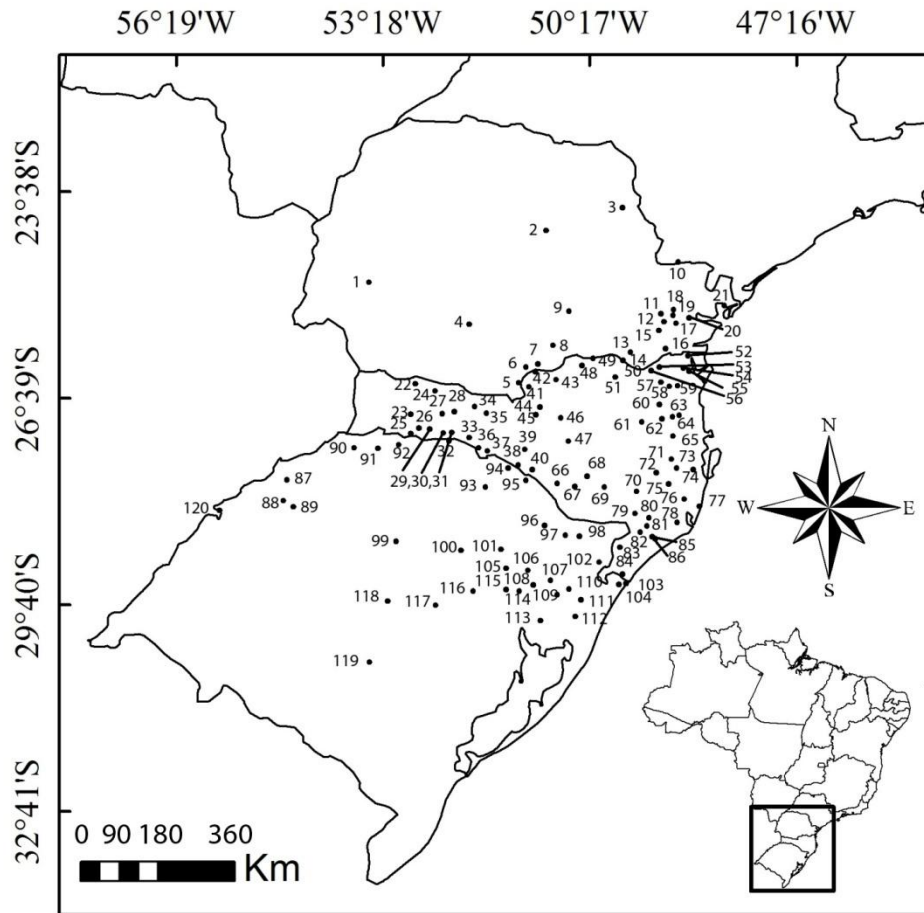




**Figura. 9.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Rhinella abei* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Ortigueira; 2. Telêmaco Borba; 3. Floresta Nacional do Açungui; 4. São José dos Pinhais; 5. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 6. Rio Negro; 7. Tijucas do Sul; 8. Morretes; 9. Antonina; 10. Guaraqueçaba; 11. Caiobá; 12. Guaratuba; 13. Garuva; 14. Joinville; 15. Itapoá; 16. São Francisco do Sul; 17. Corupá; 18. Jaraguá do Sul; 19. Rio dos Cedros; 20. Ibirama; 21. Timbó; 22. Indaial; 23. Blumenau; 24. Piçarras; 25. Gaspar; 26. Itajaí; 27. Comburiu; 28. Porto Belo; 29. Itapema; 30. Bombinhas; 31. Brusque; 32. Nova Teutônia; 33. Campos Novos; 34. Nova Trento; 35. São José; 36. Florianópolis; 37. Santo Amaro da Imperatriz; 38. Anitápolis; 39. Orleans; 40. Imbituba; 41. Treviso; 42. Siderópolis; 43. Criciúma; 44. Porto Alegre.

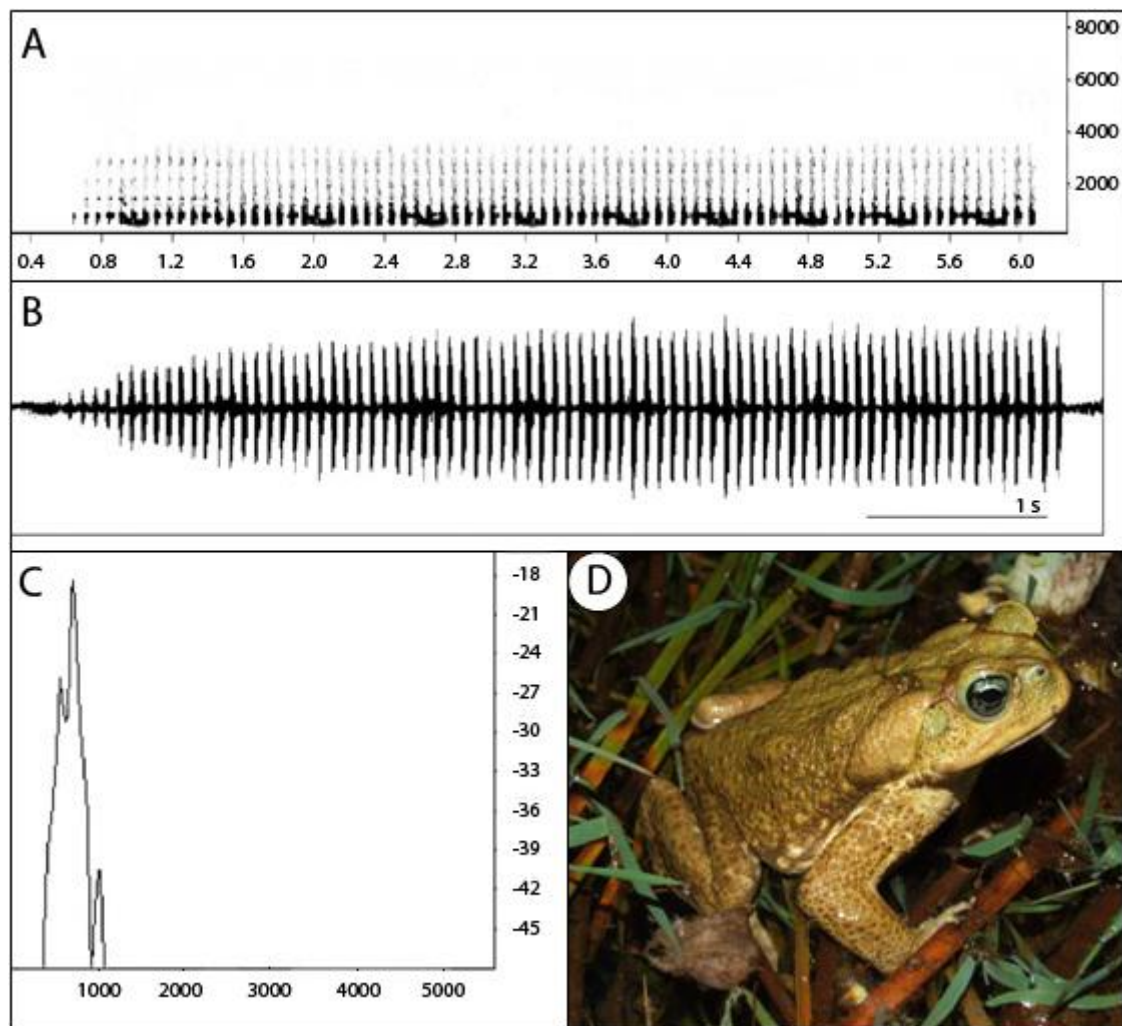


**Figura. 10.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Rhinela henseli* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Cândói; 2. Pinhão; 3. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 4. Bituruna; 5. São Domingos; 6. Canoinhas; 7. Floresta Nacional de Chapecó, Guatambú; 8. Chapecó; 9. Itá; 10. Seara; 11. Parque Nacional das Araucárias; 12. Campina da Alegria, Vargem Bonita; 13. Capinzal; 14. Campos Novos; 15. Lebon Régis; 16. Rancho Queimado; 17. Anitápolis; 18. Arvorezinha; 19. Guaporé; 20. Marques de Souza; 21. São Marcos; 22. Caxias do Sul; 23. São Francisco de Paula; 24. Dom Pedro de Alcântara; 25. Torres; 26. Capão da Canoa.

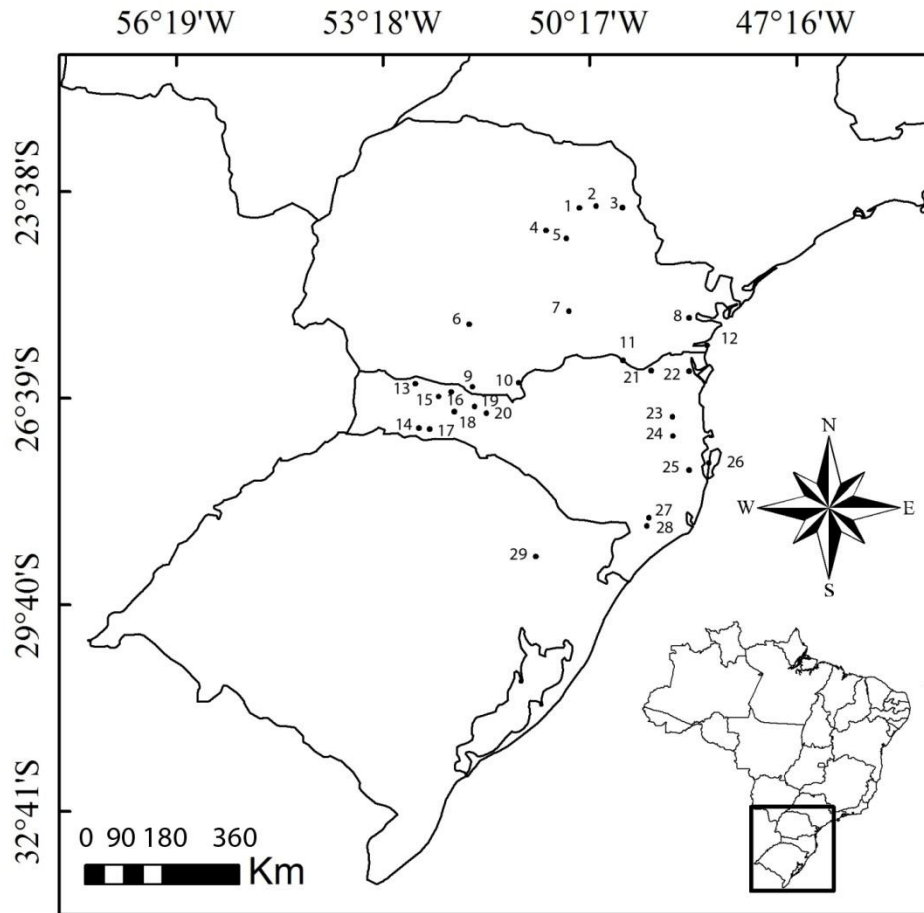


**Figura. 11.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Rhinella icterica* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Santa Cruz; 2. Ortigueira; 3. Wenceslau Braz; 4. Cândói; 5. General Carneiro; 6. Porto Vitória; 7. União da Vitória; 8. Malet; 9. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 10. Tijucu Alto; 11. Curitiba; 12. São José dos Pinhais; 13. Campo do Tenente; 14. Rio Negro; 15. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 16. Tijucas do Sul; 17. Guaricana; 18. Quatro Barras; 19. Piraquara; 20. Morretes; 21. Guaraqueçaba; 22. Novo Horizonte; 23. Nova Erechim; 24. São Domingos; 25. Caxambú do Sul; 26. Floresta Nacional de Chapecó, Guatambú; 27. Xanxerê; 28. Faxinal do Guedes; 29. Chapecó; 30. Nova Teutônia; 31. Seara; 32. UHE Itá; 33. Concórdia; 34. Parque Nacional das Araucárias; 35. Campina da Alegria, Vargem Bonita; 36. Peritiba; 37. Piratuba; 38. Celso Ramos; 39. Campos Novos; 40. Anita Garibaldi; 41. Matos Costa; 42. Porto União; 43. Irineópolis; 44. Caçador; 45. Rio das Antas; 46. Lebon Régis; 47. Curitibaanos; 48. Canoinhas; 49. Três Barras; 50. ; 51. Itaiópolis; 52. Garuva; 53. Campo Alegre; 54. Pirabeiraba; 55. Joinville; 56. São Bento do Sul; 57. Corupá; 58. Jaraguá do Sul; 59. Guaramirim; 60. Rio dos Cedros; 61. Ibirama; 62. Indaial; 63. Blumenau; 64. Gaspar; 65. Botuverá; 66. Campo Belo do Sul; 67. Capão Alto; 68. Lages; 69. Painsel; 70. Urubici; 71. Angelina; 72. Alfredo Wagner; 73. Rancho Queimado; 74. Santo Amaro da Imperatriz; 75. Anitápolis; 76. São Martinho; 77. Imbituba; 78. Tubarão; 79. Bom Jardim da Serra; 80. Lauro Muller; 81. Treviso; 82. Siderópolis; 83. Timbé do Sul; 84. São João do Sul; 85. Içara; 86. Criciúma; 87. Santo Cristo; 88. Cerro Largo; 89.

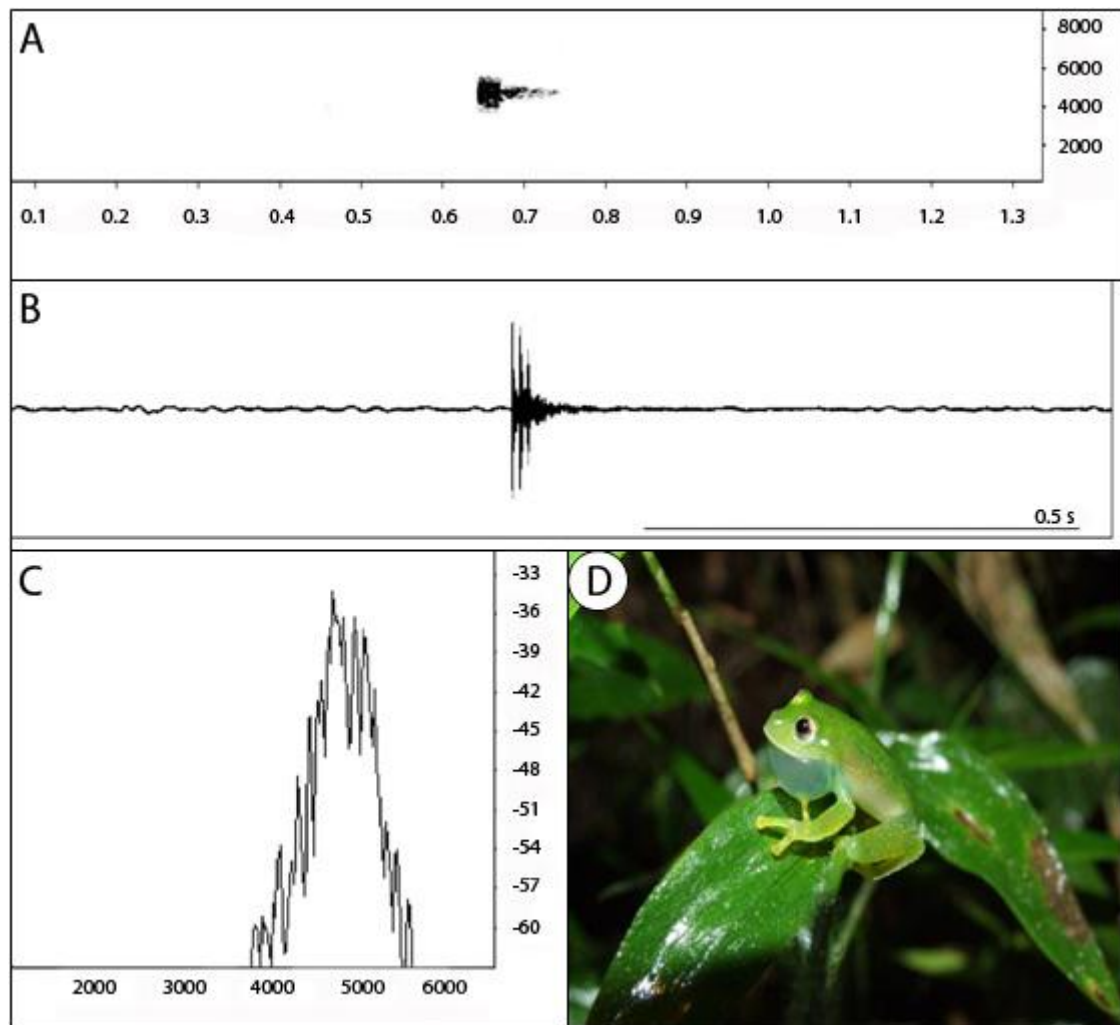
Mato Queimado; 90. Tenente Portela; 91. Frederico Westphalen; 92. Planalto; 93. Sananduva; 94. Barracão; 95. Pinhal da Serra; 96. Vacaria; 97. Itambezinho; 98. Bom Jesus; 99. Quinze de Novembro; 100. Arvorezinha; 101. Vila Flores; 102. Cambara do Sul; 103. Torres; 104. Dom Pedro de Alcântara; 105. Bento Gonçalves; 106. Caxias do Sul; 107. Canela; 108. Nova Petrópolis; 109. Três Coroas; 110. São Francisco de Paula; 111. Riozinho; 112. Santo Antonio da Patrulha; 113. Gravataí; 114. Feliz; 115. Salvador do Sul; 116. Lajeado; 117. Vera Cruz; 118. Agudo; 119. Caçapava do Sul; 120. Garruchos.



**Figura. 12.** Informações a cerca de *Rhinella icterica*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.

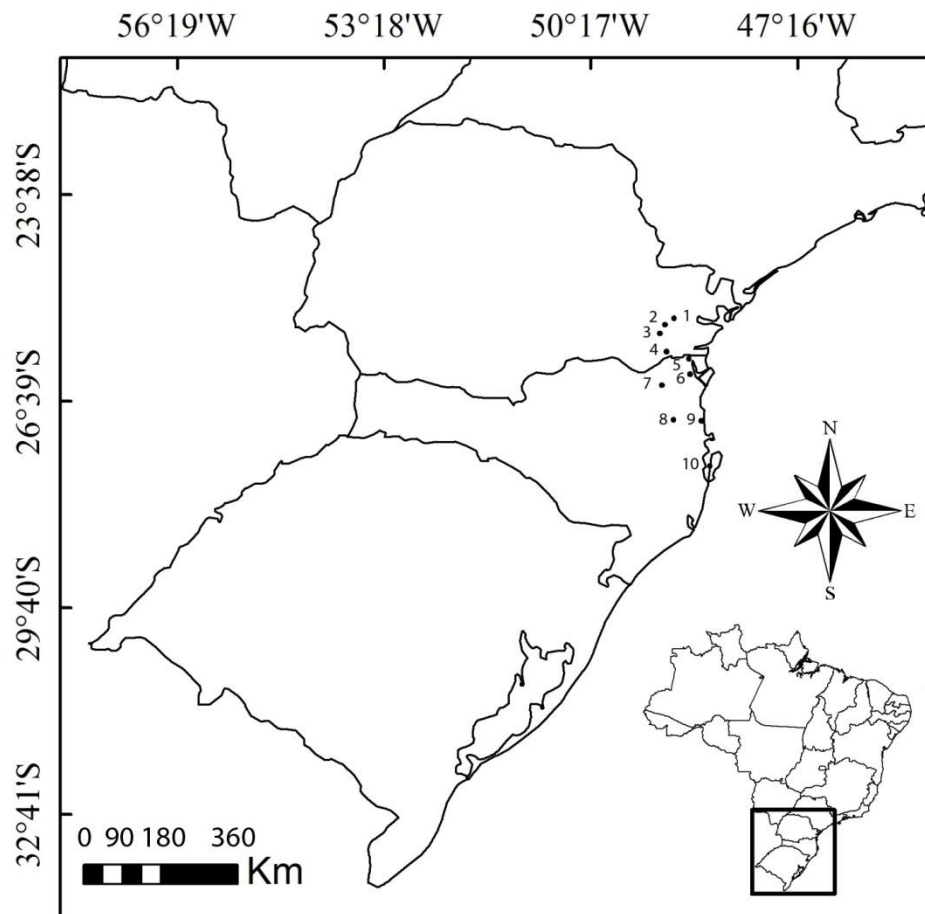


**Figura. 13.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Vitreorana uranoscopa* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Figueira; 2. Ibaiti; 3. Wenceslau Braz; 4. Ortigueira; 5. Telêmaco Borba; 6. Cândói; 7. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 8. Morretes; 9. Palmas; 10. General Carneiro; 11. Rio Negro; 12. Guaratuba; 13. Novo Horizonte; 14. Floresta Nacional de Chapecó, Guatambú; 15. Ipuacu; 16. Abelardo Luz; 17. Chapecó; 18. Faxinal do Guedes; 19. Parque Nacional das Araucárias; 20. Campina da Alegria, Vargem Bonita; 21. São Bento do Sul; 22. Joinville; 23. Blumenau; 24. Botuverá; 25. Águas Mornas; 26. Florianópolis; 27. Lauro Muller; 28. Treviso; 29. São Marcos.

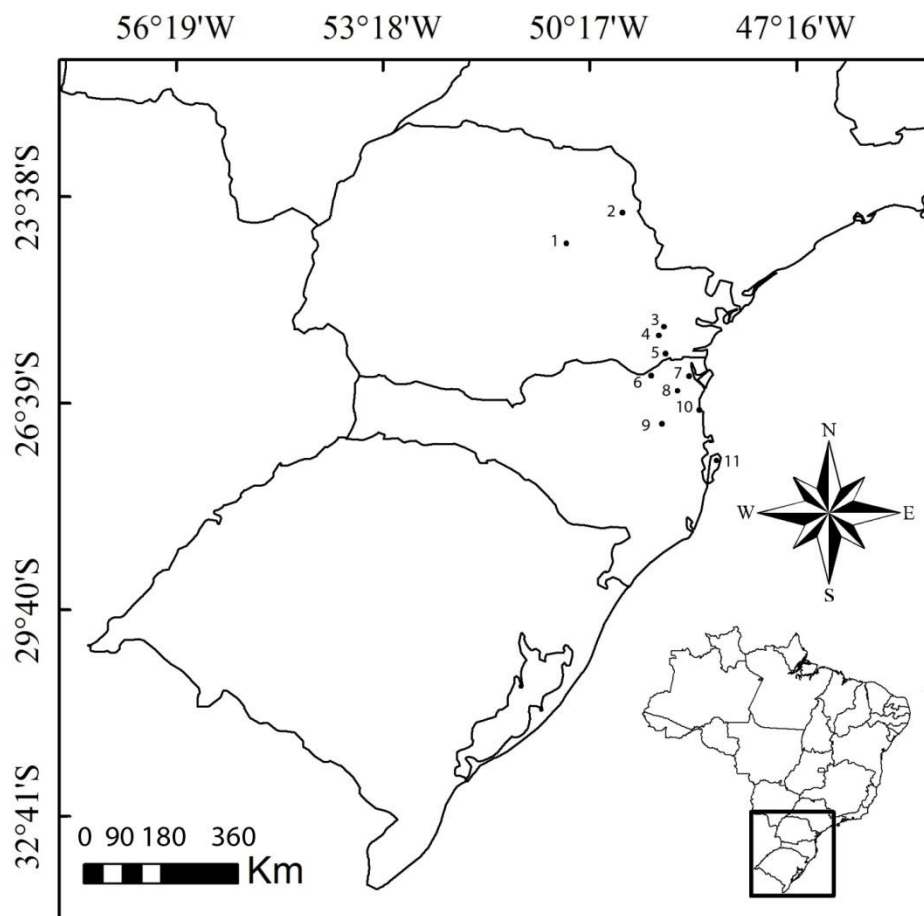


**Figura. 14.** Informações a cerca de *Vitreorana uranoscopa*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.



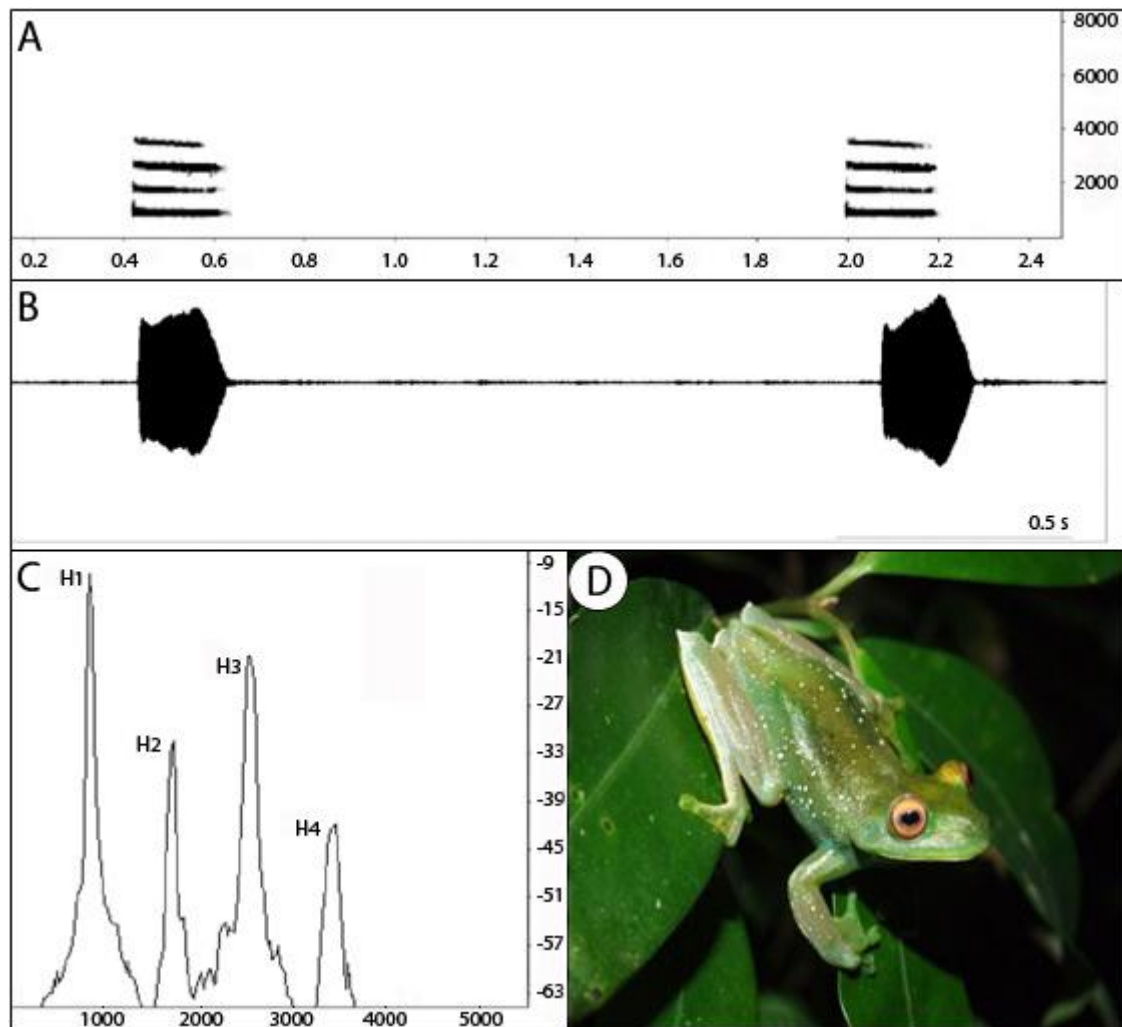


**Figura. 15.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Cycloramphus bolitoglossus* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Piraquara; 2. São José dos Pinhais; 3. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 4. Tijucas do Sul; 5. Garuva; 6. Joinville; 7. Corupá; 8. Blumenau; 9. Itajaí; 10. Florianópolis.

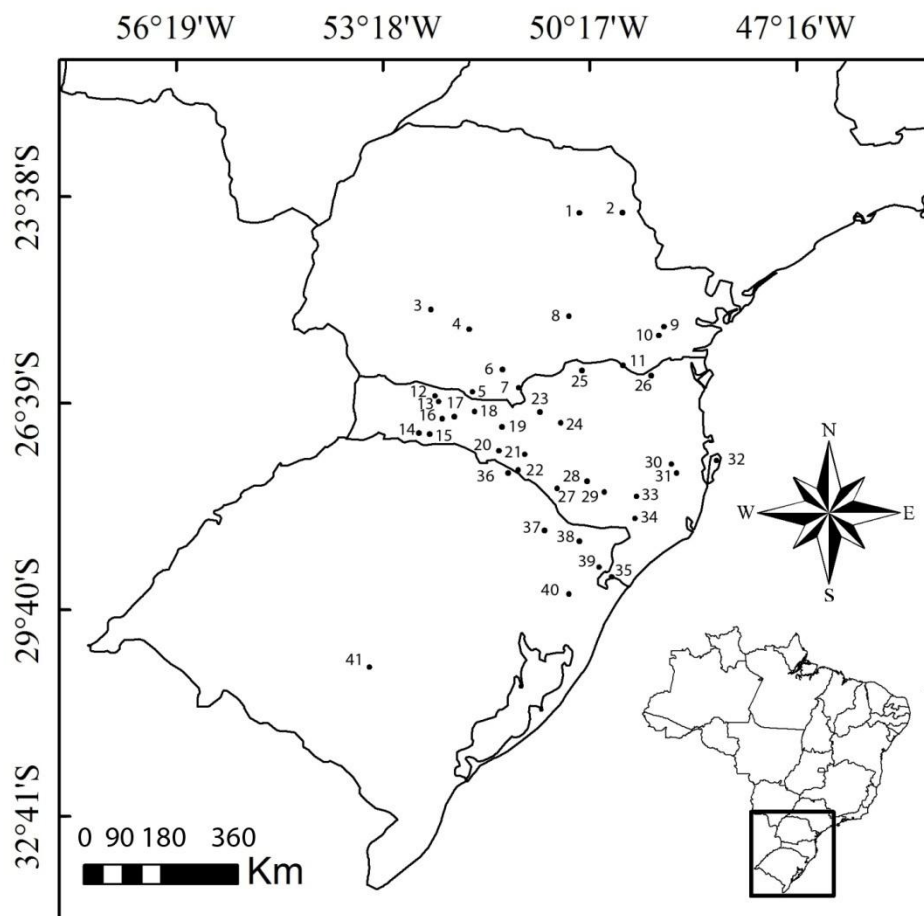


**Figura. 16.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Aplastodiscus albosignatus* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Telêmaco Borba; 2. Wenceslau Braz; 3. São José dos Pinhais; 4. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 5. Tijucas do Sul; 6. São Bento do Sul; 7. Joinville; 8. Guaramirim; 9. Indaial; 10. Piçarras; 11. Rio Vermelho, Florianópolis.

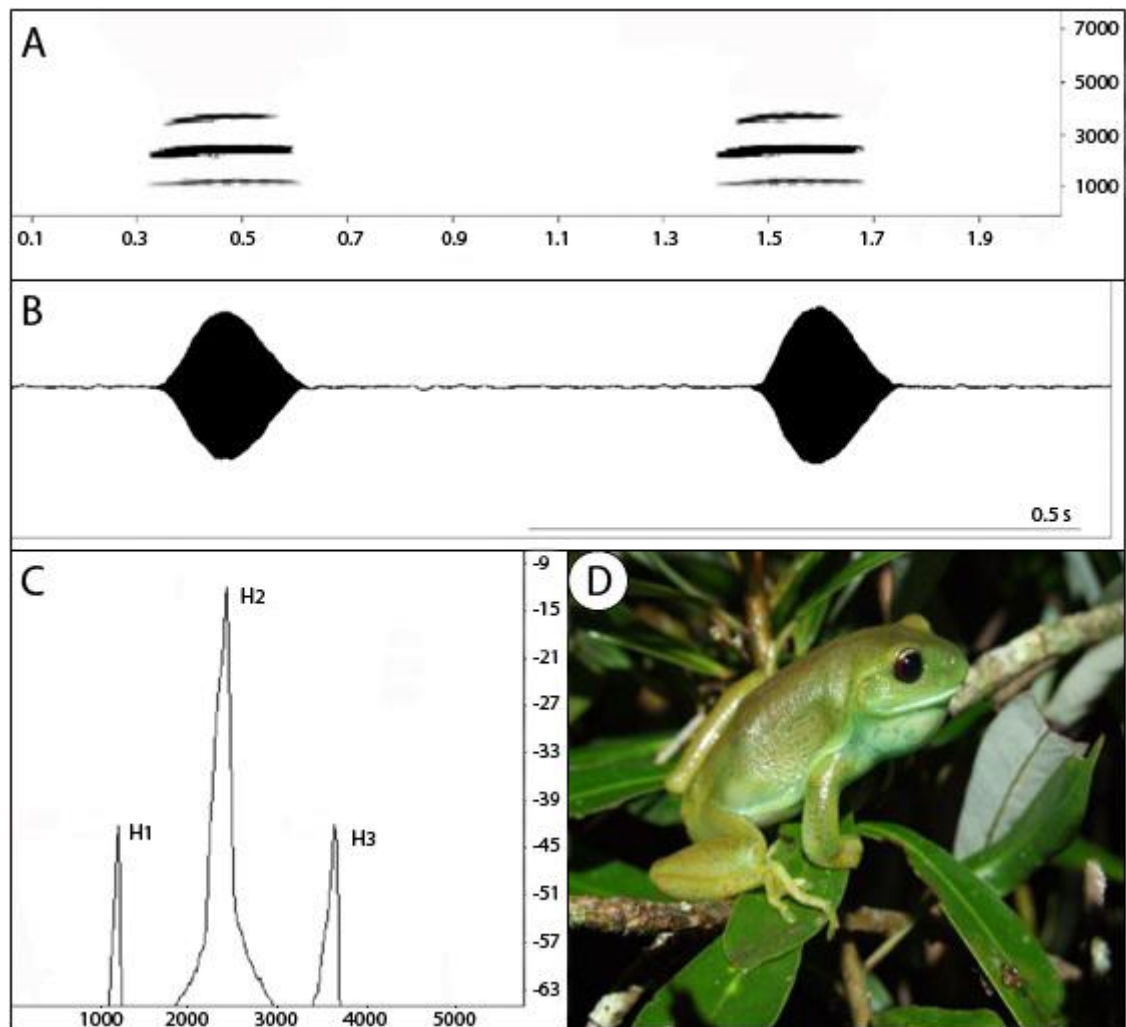




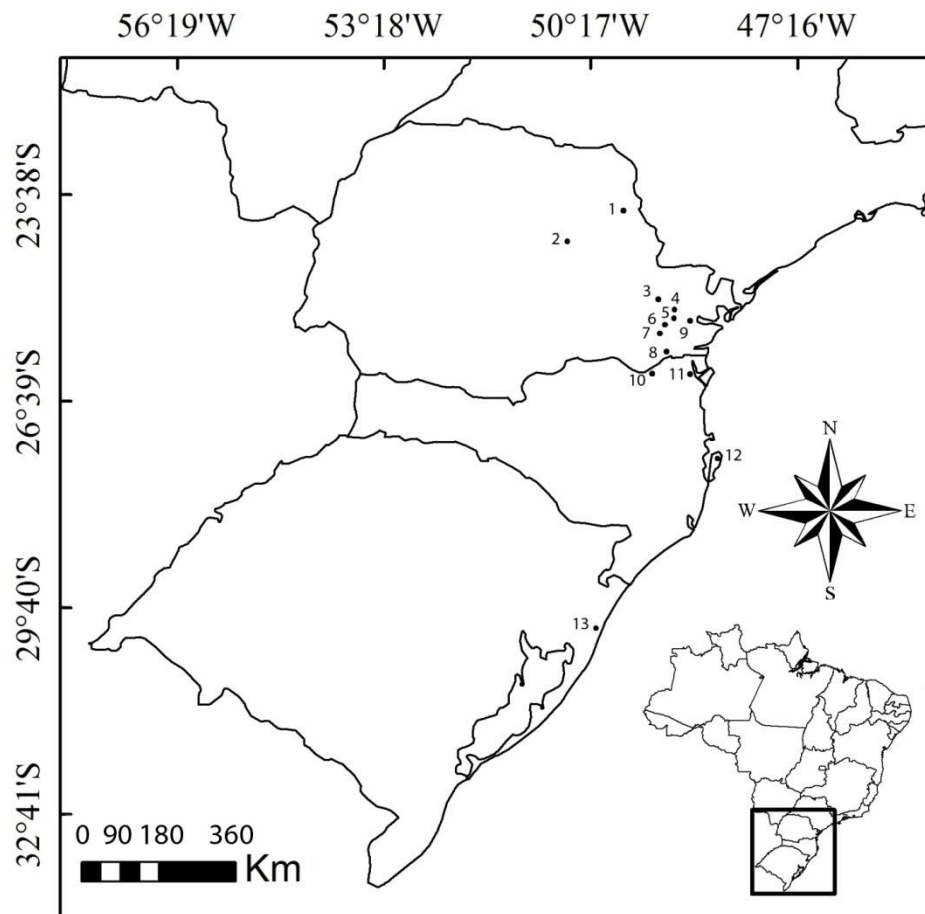
**Figura. 17.** Informações a cerca de *Aplastodiscus albosignatus*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.



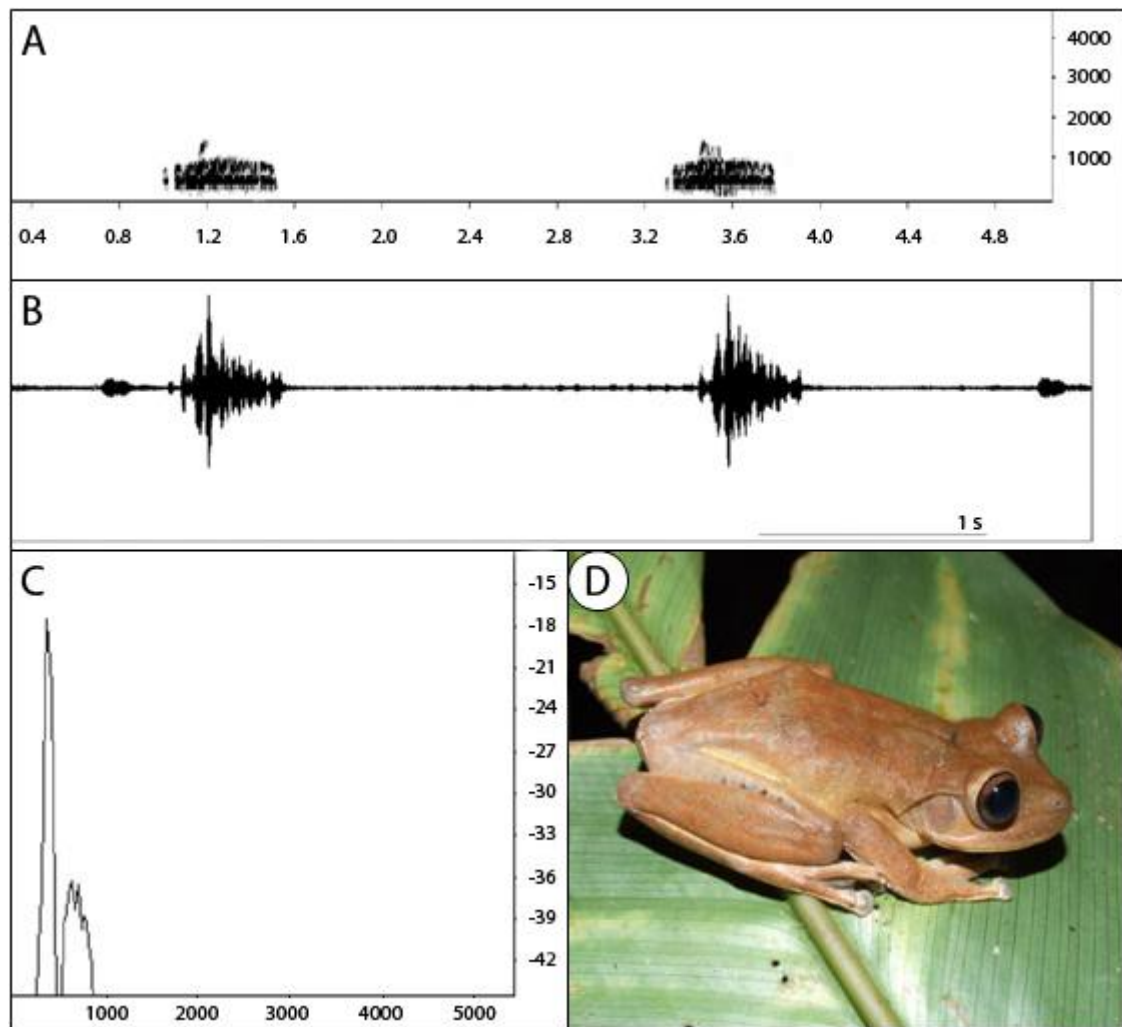
**Figura. 18.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Aplastodiscus perviridis* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Figueira; 2. Wenceslau Braz; 3. Nova Laranjeiras; 4. Candói; 5. Palmas; 6. Bituruna; 7. General Carneiro; 8. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 9. São José dos Pinhais; 10. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 11. Rio Negro; 12. São Domingos; 13. Ipuacú; 14. Floresta Nacional de Chapecó, Guatambú; 15. Chapecó; 16. Xanxerê; 17. Faxinal do Guedes; 18. Parque Nacional das Araucárias; 19. Água Doce; 20. Capinzal; 21. Campos Novos; 22. Celso Ramos; 23. Caçador; 24. Lebon Régis; 25. Canoinhas; 26. São Bento do Sul; 27. Campo Belo do Sul; 28. Lages; 29. Paineira; 30. Angelina; 31. Rancho Queimado; 32. Rio Vermelho, Florianópolis; 33. Urubici; 34. Bom Jardim da Serra; 35. Praia Grande; 36. Barracão; 37. Vacaria; 38. Bom Jesus; 39. Cambará do Sul; 40. São Francisco de Paula; 41. Caçapava do Sul.



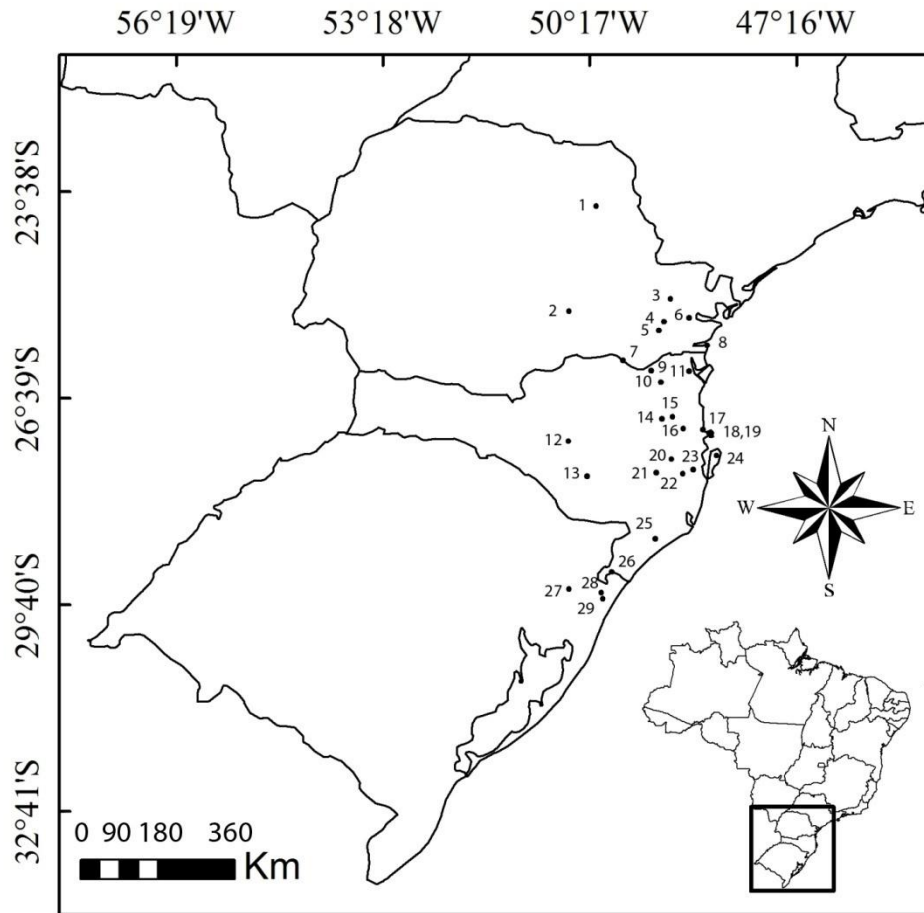
**Figura. 19.** Informações a cerca de *Aplastodiscus perviridis*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.



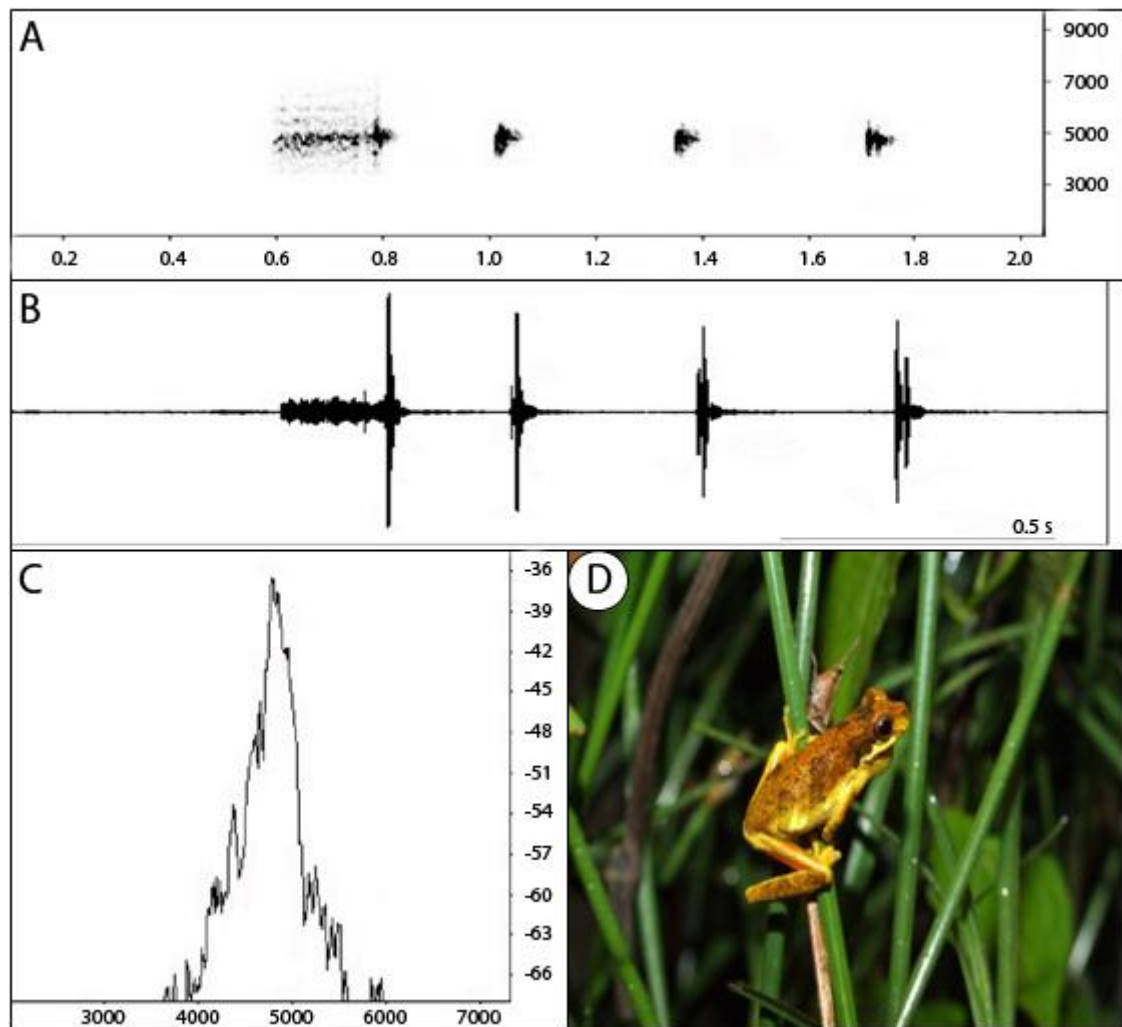
**Figura. 20.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Bokermannohyla circumdata* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Wenceslau Braz; 2. Telêmaco Borba; 3. Rio Branco do Sul; 4. Campina Grande do Sul; 5. Piraquara; 6. São José dos Pinhais; 7. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 8. Tijucas do Sul; 9. Morretes; 10. São Bento do Sul; 11. Joinville; 12. Rio Vermelho, Florianópolis; 13. Santa Luzia.



**Figura. 21.** Informações a cerca de *Bokermannohyla circumdata*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.

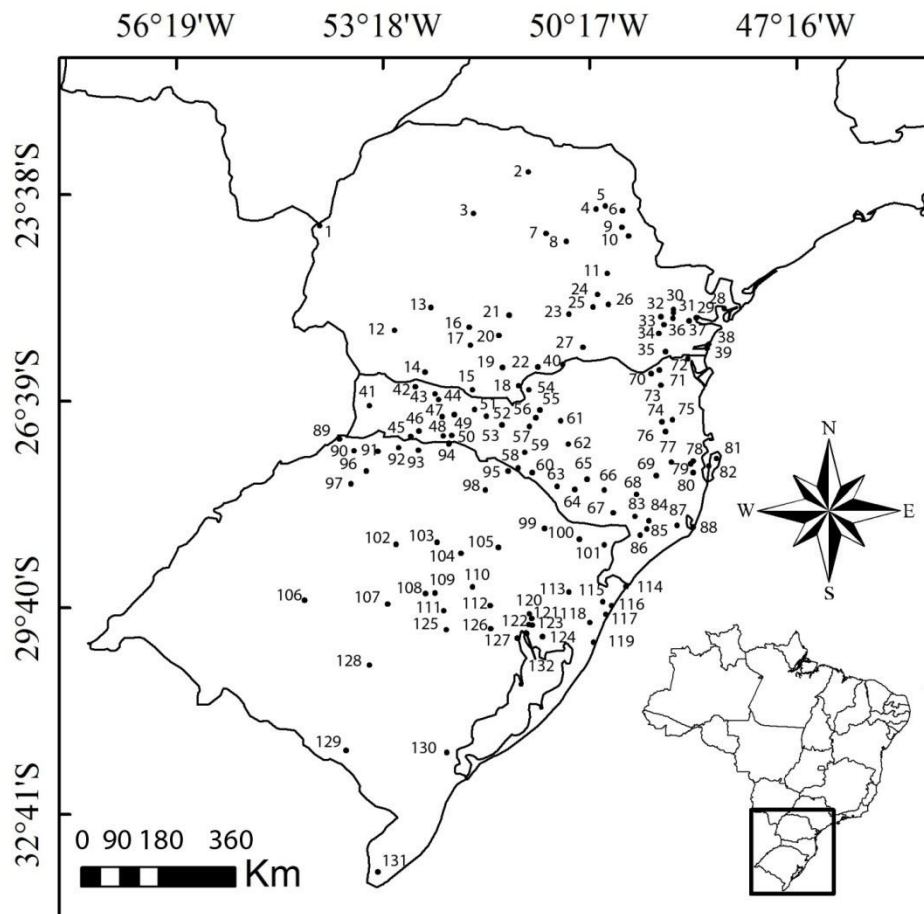


**Figura. 22.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Dendropsophus microps* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Ibaiti; 2. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 3. Bocaiúva; 4. São José dos Pinhais; 5. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 6. Morretes; 7. Rio Negro; 8. Guaratuba; 9. São Bento do Sul; 10. Corupá; 11. Joinville; 12. Curitiba; 13. Lages; 14. Indaial; 15. Blumenau; 16. Brusque; 17. Itapema; 18. Porto Belo; 19. Bombinhas; 20. Angelina; 21. Alfredo Wagner; 22. Queçaba; 23. Santo Amaro da Imperatriz; 24. Rio Vermelho, Florianópolis; 25. Içara; 26. Praia Grande; 27. São Francisco de Paula; 28. Itati; 29. Terra de Areia.



**Figura. 23.** Informações a cerca de *Dendropsophus microps*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.

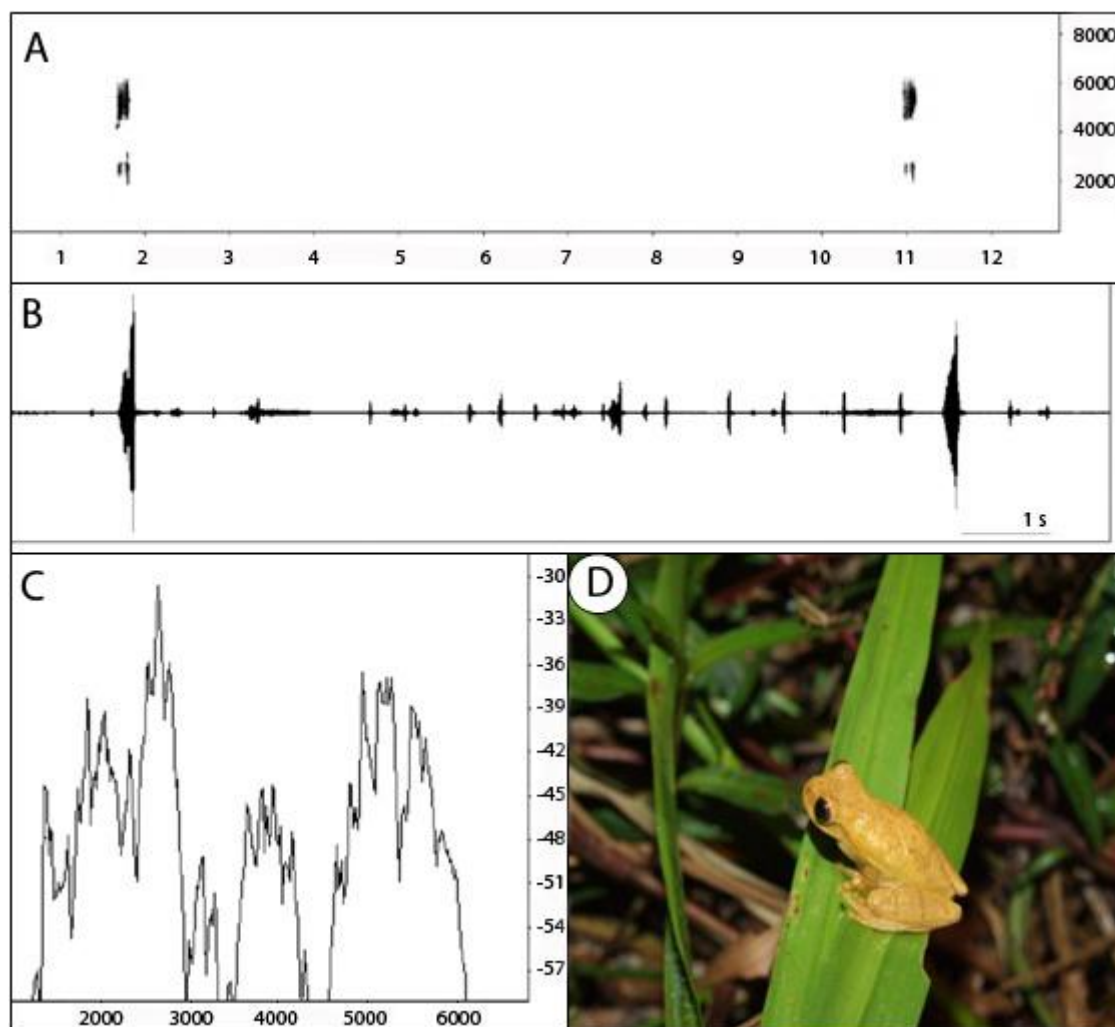




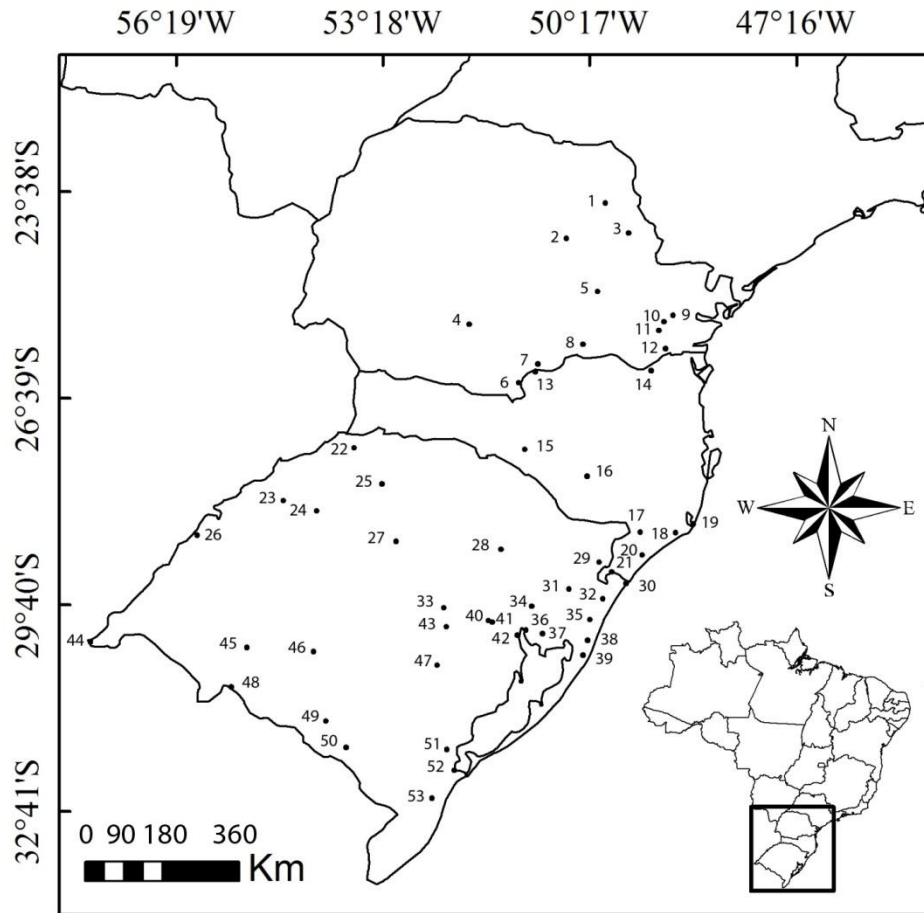
**Figura. 24.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Dendropsophus minutus* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Guaíba; 2. Londrina; 3. Fênix; 4. Ibaiti; 5. Pinhalão; 6. Wenceslau Braz; 7. Ortigueira; 8. Telêmaco Borba; 9. Arapoti; 10. Jaguariaíva; 11. Castro; 12. Cruzeiro do Iguaçu; 13. Nova Laranjeiras; 14. Pato Branco; 15. Palmas; 16. Cândói; 17. Reserva do Iguaçu; 18. General Carneiro; 19. Bituruna; 20. Pinhão; 21. Guarapuava; 22. União da Vitória; 23. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 24. Ponta Grossa; 25. Guaragi; 26. Vila Velha; 27. São Mateus do Sul; 28. Guaraqueçaba; 29. Antonina; 30. Campina Grande do Sul; 31. Quatro Barras; 32. Curitiba; 33. São José dos Pinhais; 34. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 35. Tijucas do Sul; 36. Piraquara; 37. Morretes; 38. Caiobá; 39. Guaratuba; 40. Iguaçu; 41. São Miguel do Oeste; 42. Novo Horizonte; 43. São Domingos; 44. Ipuacú; 45. Caxambú do Sul; 46. Floresta Nacional de Chapecó, Guatambú; 47. Xanxerê; 48. Nova Teutônia; 49. Faxinal do Guedes; 50. Seara; 51. Parque Nacional das Araucárias; 52. Campina da Alegria, Vargem Bonita; 53. Água Doce; 54. Matos Costa; 55. Caçador; 56. Rio das Antas; 57. Videira; 58. Celso Ramos; 59. Campos Novos; 60. Anita Garibaldi; 61. Lebon Régis; 62. Curitibaanos; 63. Campo Belo do Sul; 64. Capão Alto; 65. Lages; 66. Painei; 67. São Joaquim; 68. Urubici; 69. Alfredo Wagner; 70. São Bento do Sul; 71. Campo Alegre; 72. Garuva; 73. Corupá; 74. Indaial; 75. Blumenau; 76. Parque Nacional Serra do Itajaí; 77. Angelina; 78. Antônio Carlos; 79. São Pedro de Alcântara; 80. Santo Amaro da Imperatriz; 81. Rio Vermelho, Florianópolis; 82. Florianópolis; 83. Bom Jardim da Serra; 84. Lauro



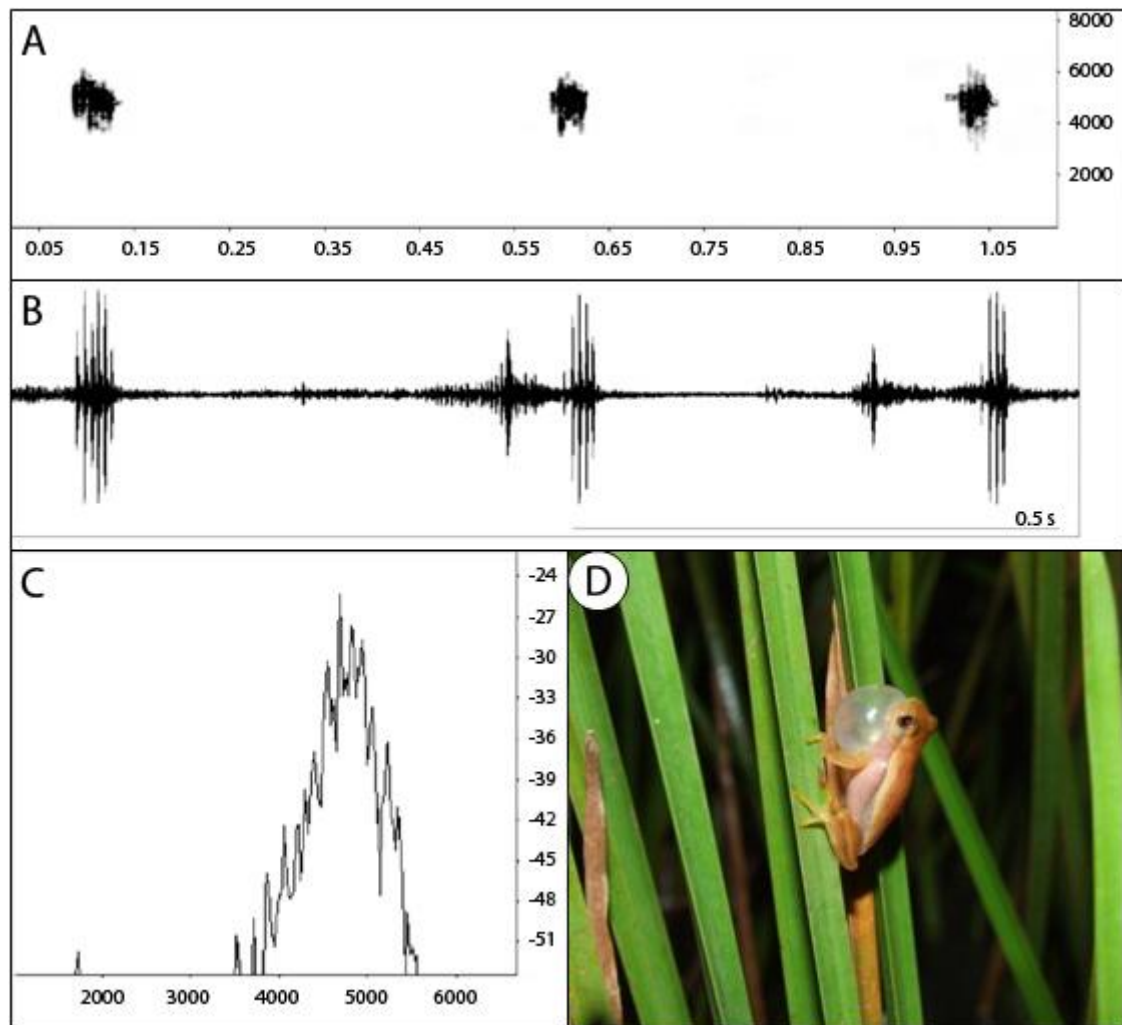
Muller; 85. Treviso; 86. Siderópolis; 87. Tubarão; 88. Laguna; 89. Derrubadas; 90. Tenente Portela; 91. Frederico Westphalen; 92. Planalto; 93. Nonoai; 94. UHE Itá; 95. Barracão; 96. Dois Irmãos das Missões; 97. Santo Augusto; 98. Sananduva; 99. Vacaria; 100. Bom Jesus; 101. São José dos Ausentes; 102. Quinze de Novembro; 103. Santa Terezinha; 104. Arvorezinha; 105. Nova Prata; 106. Mata; 107. Agudo; 108. Herveiras; 109. Sinimbu; 110. Arroio do Meio; 111. Santa Cruz do Sul; 112. São Joaquim Arvoredo; 113. São Francisco de Paula; 114. Torres; 115. Terra de Areia; 116. Arroio Teixeira; 117. Capão da Canoa; 118. Osório; 119. Cidreira; 120. São Leopoldo; 121. Sapucaia do Sul; 122. Canoas; 123. Baixada da Olaria; 124. Viamão; 125. Rio Pardo; 126. São Jerônimo; 127. Guaíba; 128. Caçapava do Sul; 129. Candiota; 130. Pelotas; 131. Santa Vitória do Palmar; 132. Porto Alegre.



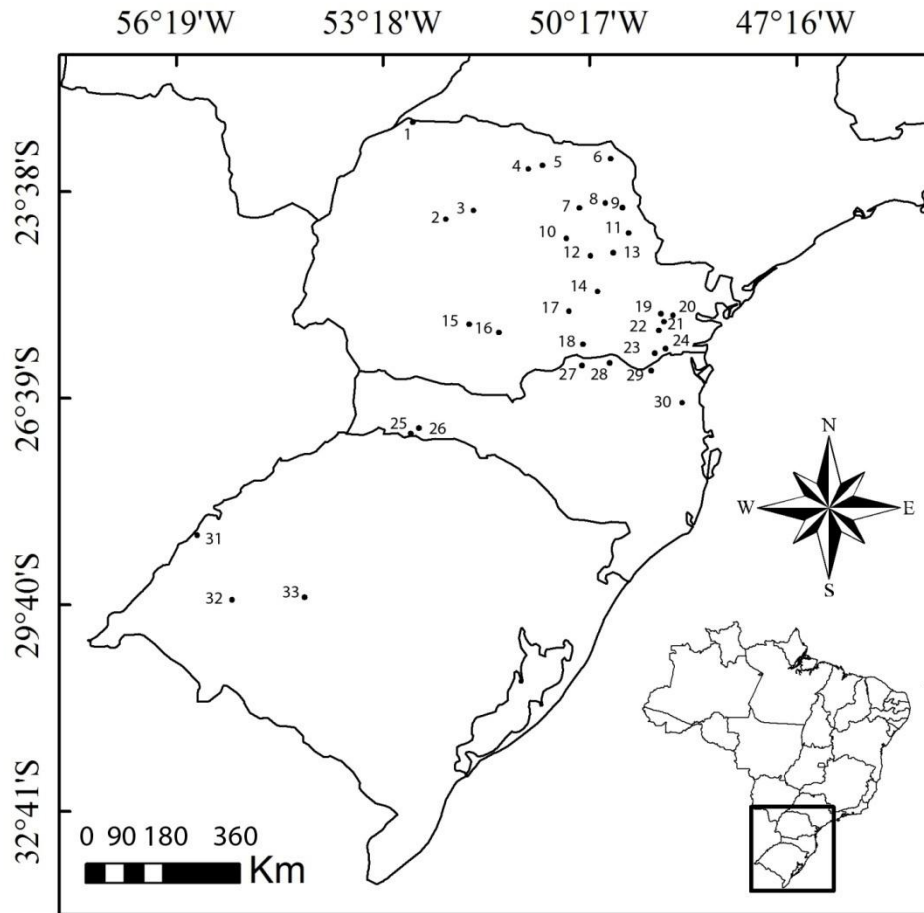
**Figura. 25.** Informações a cerca de *Dendropsophus minutus*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.



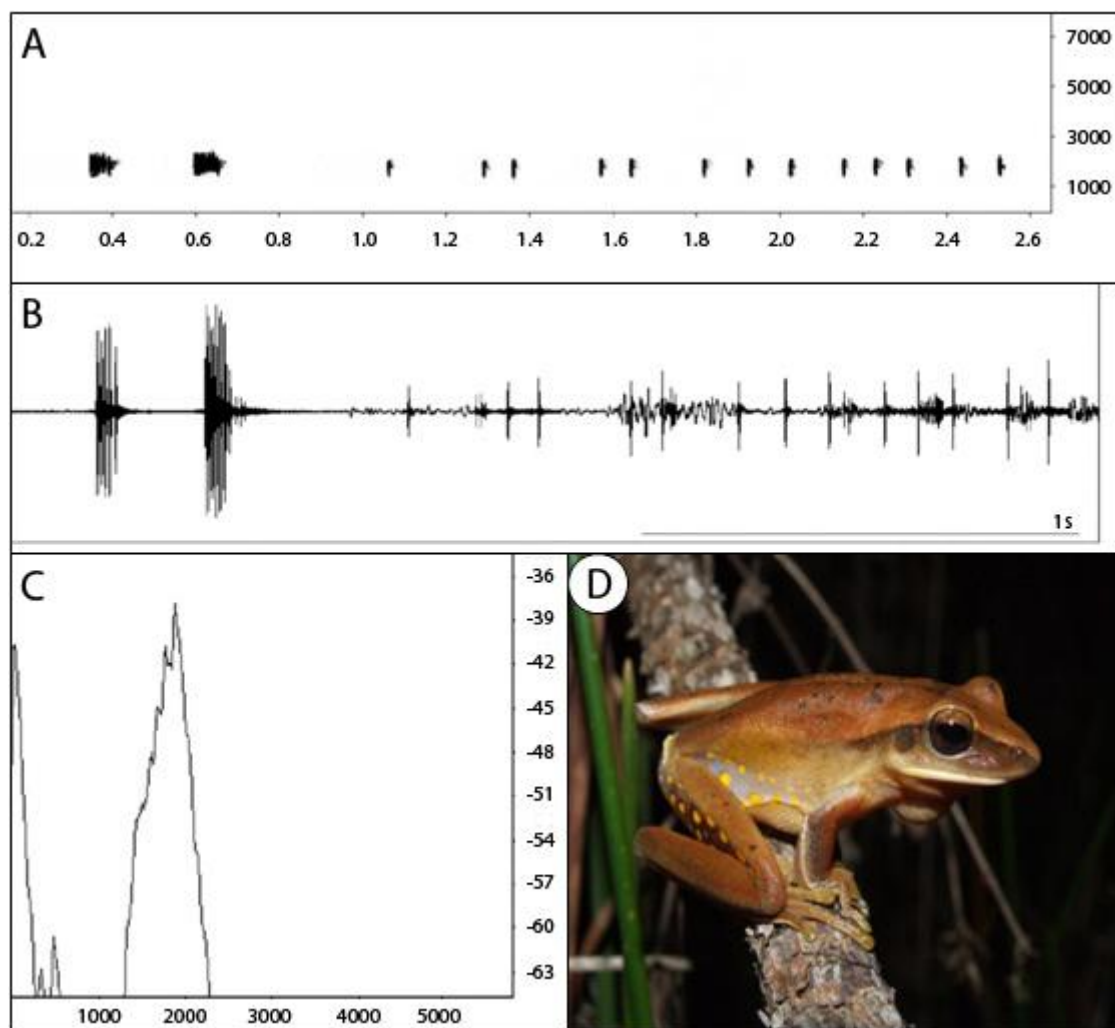
**Figura. 26.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Dendropsophus sanborni* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Pinhalão; 2. Telêmaco Borba; 3. Jaguaríva; 4. Cândói; 5. Ponta Grossa; 6. General Carneiro; 7. União da Vitória; 8. São Mateus do Sul; 9. Piraquara; 10. São José dos Pinhais; 11. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 12. Tijucas do Sul; 13. Porto União; 14. São Bento do Sul; 15. Campos Novos; 16. Lages; 17. Siderópolis; 18. Jaguaruna; 19. Laguna; 20. Araranguá; 21. Praia Grande; 22. Tenente Portela; 23. Cerro Largo; 24. Santo Angelo; 25. Palmeira das Missões; 26. São Borja; 27. Quinze de Novembro; 28. Vila Flores; 29. Cambará do Sul; 30. Torres; 31. São Francisco de Paula; 32. Terra de Areia; 33. Santa Cruz do Sul; 34. Novo Hamburgo; 35. Osório; 36. Porto Alegre; 37. Viamão; 38. Balneário de Pinhal; 39. Palmares do Sul; 40. General Camara; 41. Triunfo; 42. Guaíba; 43. Rio Pardo; 44. Barra do Quaraí; 45. Rosário do Sul; 46. São Gabriel; 47. Encruzilhada do Sul; 48. Santana do Livramento; 49. Bagé; 50. Candiota; 51. Pelotas; 52. Quinta; 53. Estação Ecológica do Taim.



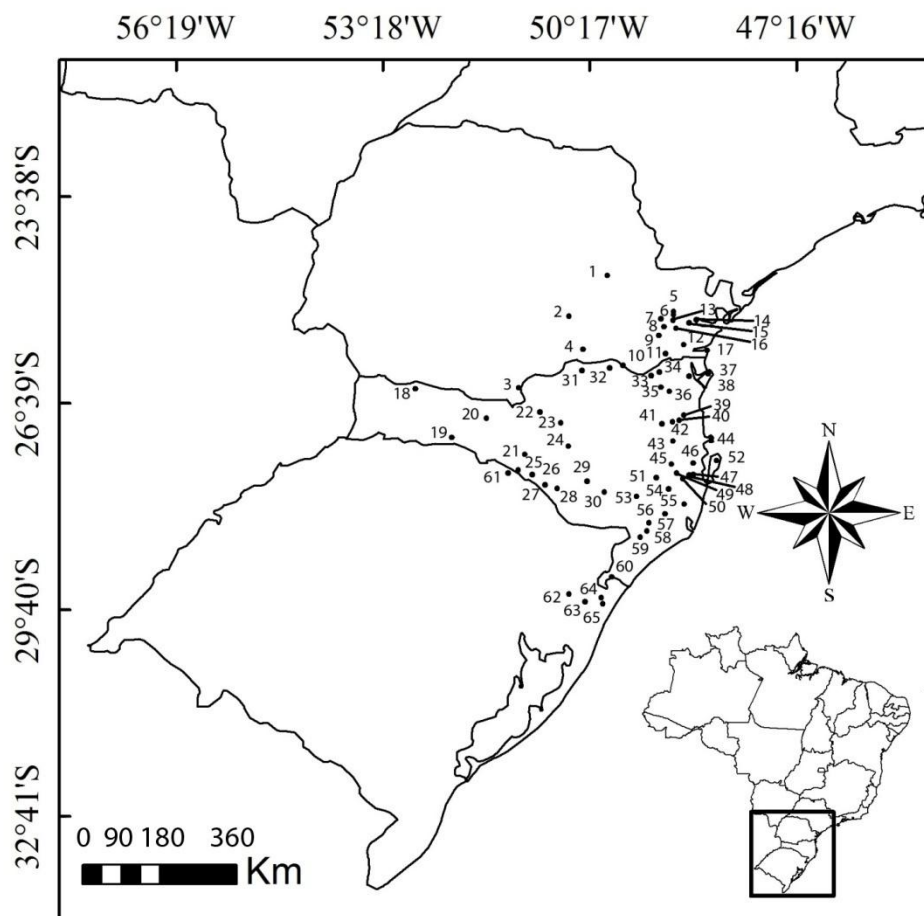
**Figura. 27.** Informações a cerca de *Dendropsophus sanborni*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.



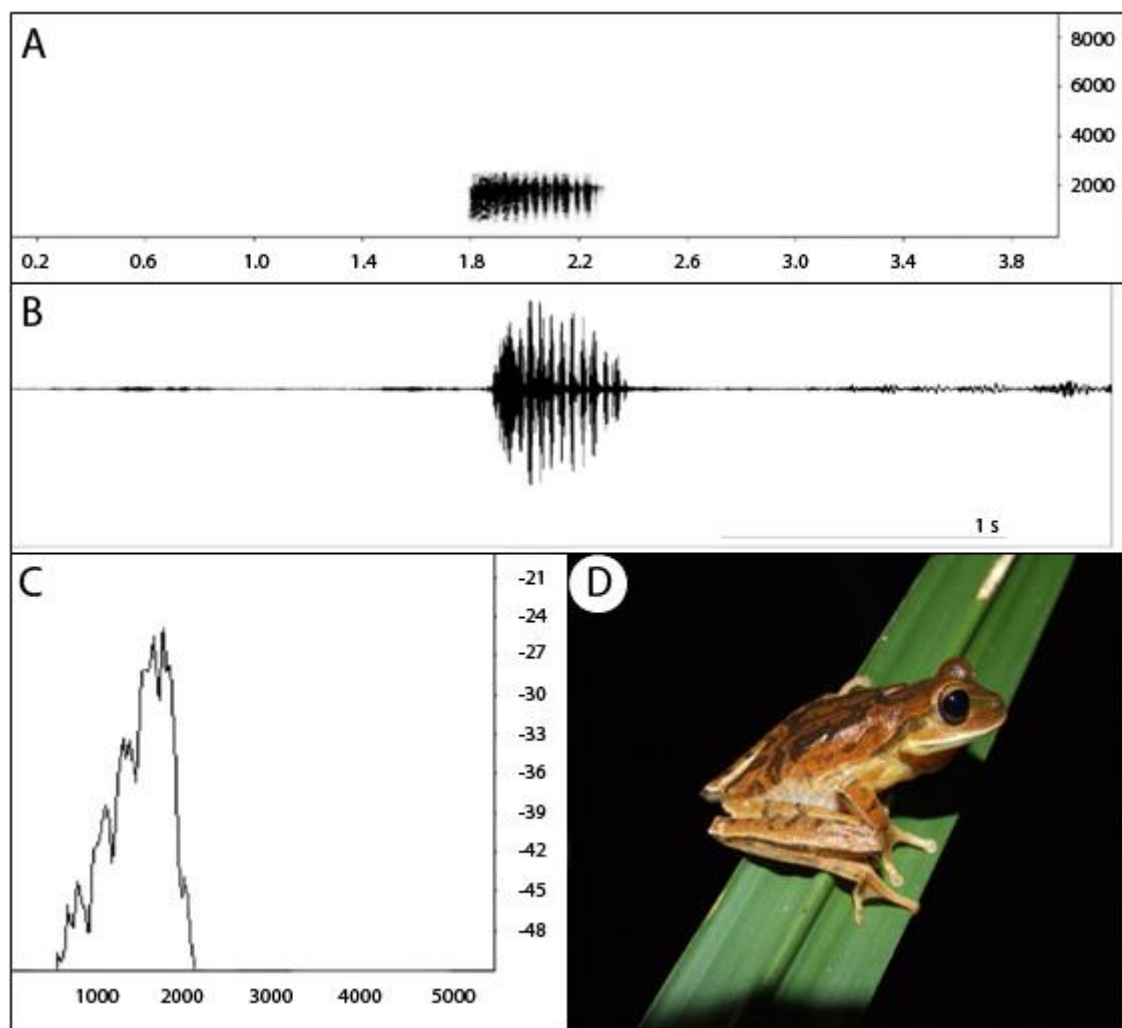
**Figura. 28.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Hypsiboas albopunctatus* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Diamante do Norte; 2. Campo Mourão; 3. Fênix; 4. Londrina; 5. Jataízinho; 6. Jacarezinho; 7. Figueira; 8. Pinhalão; 9. Wenceslau Braz; 10. Telêmaco Borba; 11. Jaguariaíva; 12. Parque Estadual do Guartelá; 13. Piraí do Sul; 14. Ponta Grossa; 15. Cândói; 16. Pinhã; 17. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 18. São Mateus do Sul; 19. Curitiba; 20. Piraquara; 21. São José dos Pinhais; 22. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 23. Ribeirão Grande; 24. Tijucas do Sul; 25. Caxambú do Sul; 26. Floresta Nacional de Chapecó, Guatambú; 27. Canoinhas; 28. Mafra; 29. São Bento do Sul; 30. Luiz Alves; 31. São Borja; 32. Manoel Viana; 33. Mata.



**Figura. 29.** Informações a cerca de *Hypsiboas albopunctatus*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.

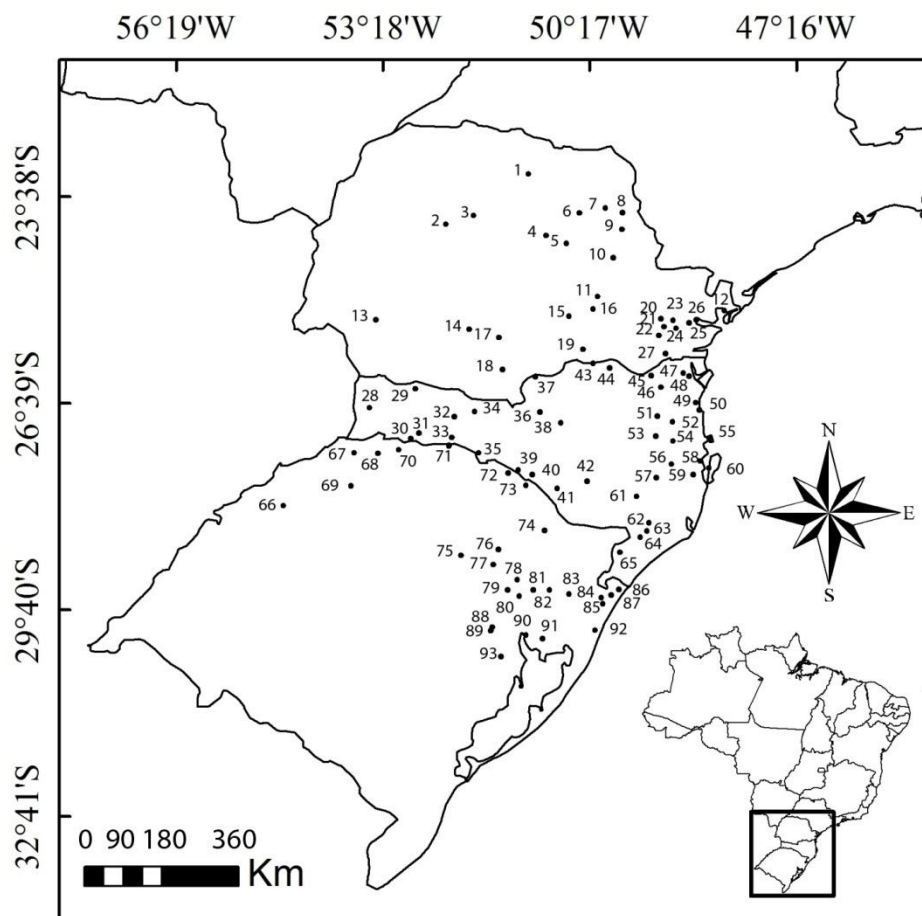


**Figura. 30.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Hypsiboas bischoffi* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Castro; 2. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 3. General Carneiro; 4. São Mateus do Sul; 5. Quatro Barras; 6. Campina Grande do Sul; 7. Curitiba; 8. São José dos Pinhais; 9. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 10. Rio Negro; 11. Tijucas do Sul; 12. Colônia Castelhanos; 13. Piraquara; 14. Antonina; 15. Morretes; 16. Guaricana; 17. Guaratuba; 18. Novo Horizonte; 19. Seara; 20. Campina da Alegria, Vargem Bonita; 21. Campos Novos; 22. Caçador; 23. Lebon Régis; 24. Curitibaanos; 25. Celso Ramos; 26. Anita Garibaldi; 27. Cerro Negro; 28. Campo Belo do Sul; 29. Lages; 30. Painel; 31. Canoinhas; 32. Mafra; 33. São Bento do Sul; 34. Campo Alegre; 35. Corupá; 36. Jaraguá do Sul; 37. São Francisco do Sul; 38. Joinville; 39. Ilhota; 40. Gaspar; 41. Indaial; 42. Blumenau; 43. Botuverá; 44. Bombinhas; 45. Angelina; 46. Antonio Carlos; 47. Santo Amaro da Imperatriz; 48. Águas Mornas; 49. Rancho Queimado; 50. Queçaba; 51. Alfredo Wagner; 52. Rio Vermelho, Florianópolis; 53. Urubici; 54. Anitápolis; 55. São Martinho; 56. Lauro Muller; 57. Braço do Norte; 58. Treviso; 59. Siderópolis; 60. Praia Grande; 61. Barracão; 62. São Francisco de Paula; 63. Maquiné; 64. Itati; 65. Terra de Areia.



**Figura. 31.** Informações a cerca de *Hypsiboas bischoffi*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.

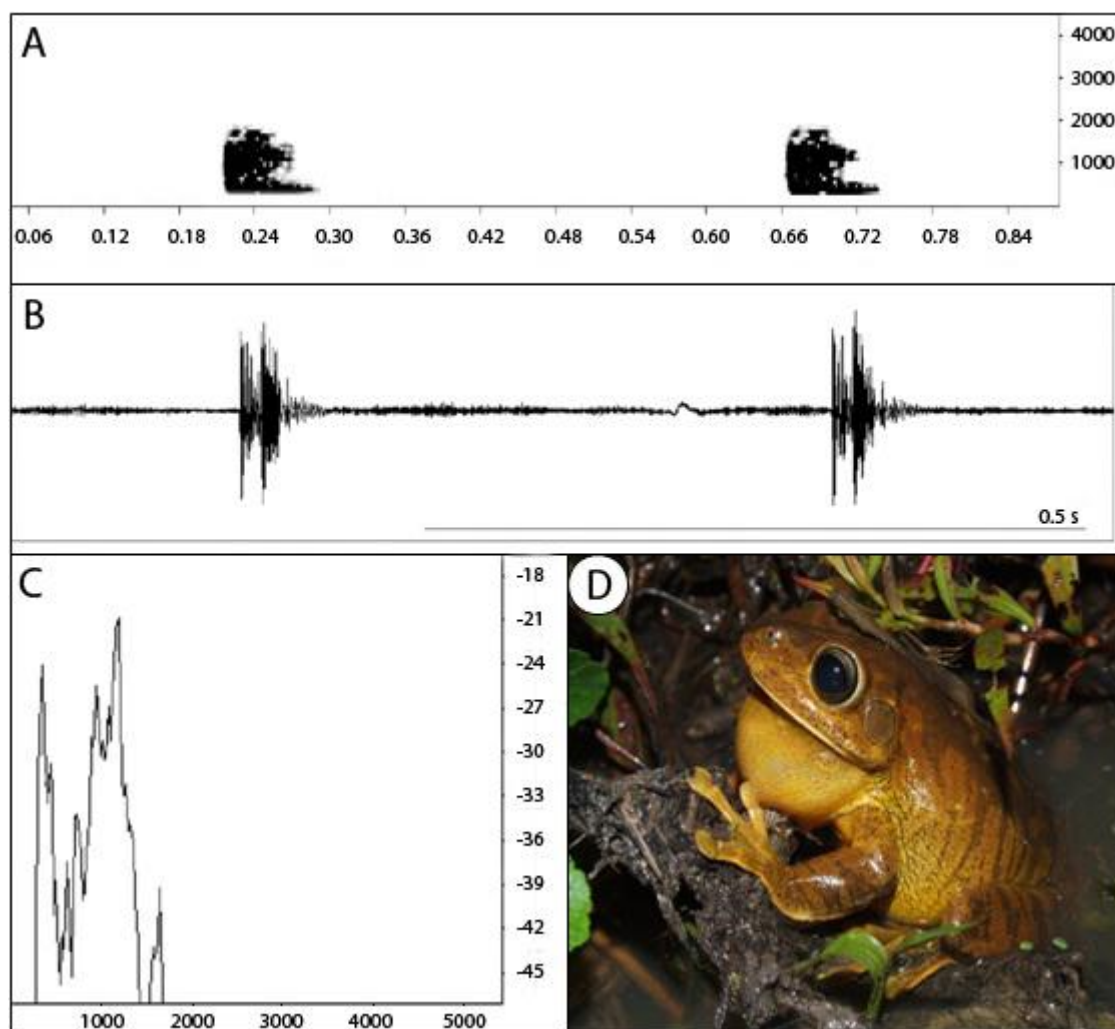




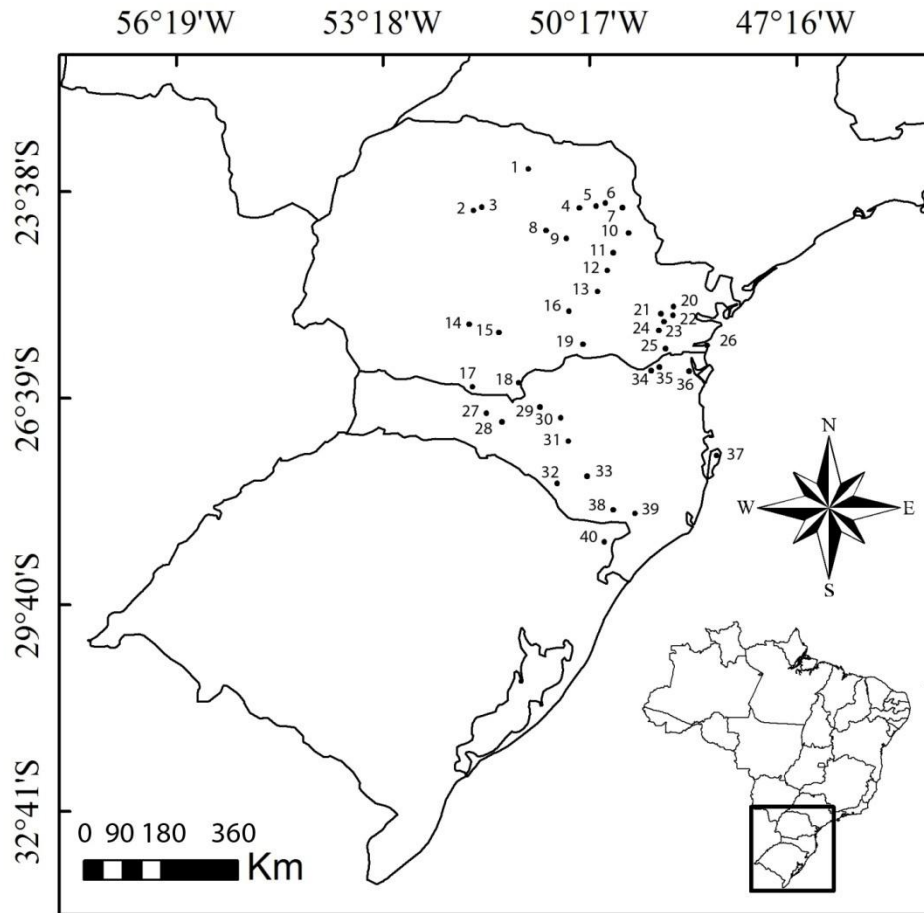
**Figura. 32.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Hypsiboas faber* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Londrina; 2. Campo Mourão; 3. Fênix; 4. Ortigueira; 5. Telêmaco Borba; 6. Figueira; 7. Pinhalão; 8. Wenceslau Braz; 9. Arapoti; 10. Piraí do Sul; 11. Ponta Grossa; 12. Guaraqueçaba; 13. Boa Vista da Aparecida; 14. Cândói; 15. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 16. Guaragi; 17. Pinhão; 18. Bituruna; 19. São Mateus do Sul; 20. Curitiba; 21. São José dos Pinhais; 22. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 23. Piraquara; 24. Guaricana; 25. Morretes; 26. Antonina; 27. Tijucas do Sul; 28. São Miguel do Oeste; 29. Novo Horizonte; 30. Caxambú do Sul; 31. Floresta Nacional de Chapecó, Guatambú; 32. Faxinal do Guedes; 33. Seara; 34. Parque Nacional das Araucárias; 35. Peritiba; 36. Caçador; 37. Porto União; 38. Lebon Régis; 39. Celso Ramos; 40. Anita Garibaldi; 41. Campo Belo do Sul; 42. Lages; 43. Três Barras; 44. Mafra; 45. São Bento do Sul; 46. Corupá; 47. Pirabeiraba; 48. Joinville; 49. Barra Velha; 50. Piçarras; 51. Timbó; 52. Blumenau; 53. Apiúna; 54. Botuverá; 55. Porto Belo; 56. Angelina; 57. Alfredo Wagner; 58. Biguaçu; 59. Santo Amaro da Imperatriz; 60. Florianópolis; 61. Urubici; 62. Lauro Muller; 63. Treviso; 64. Siderópolis; 65. Timbé do Sul; 66. Cerro Largo; 67. Tenente Portela; 68. Frederico Westphalen; 69. Santo Augusto; 70. Planalto; 71. UHE Itá; 72. Barracão; 73. Pinhal da Serra; 74. Vacaria; 75. Arvorezinha; 76. Nova Prata; 77. Cotiporã; 78. Farroupilha; 79. Barão; 80. Feliz; 81. Nova Petrópolis; 82. Gramado; 83. São Francisco de Paula; 84. Itati; 85. Terra



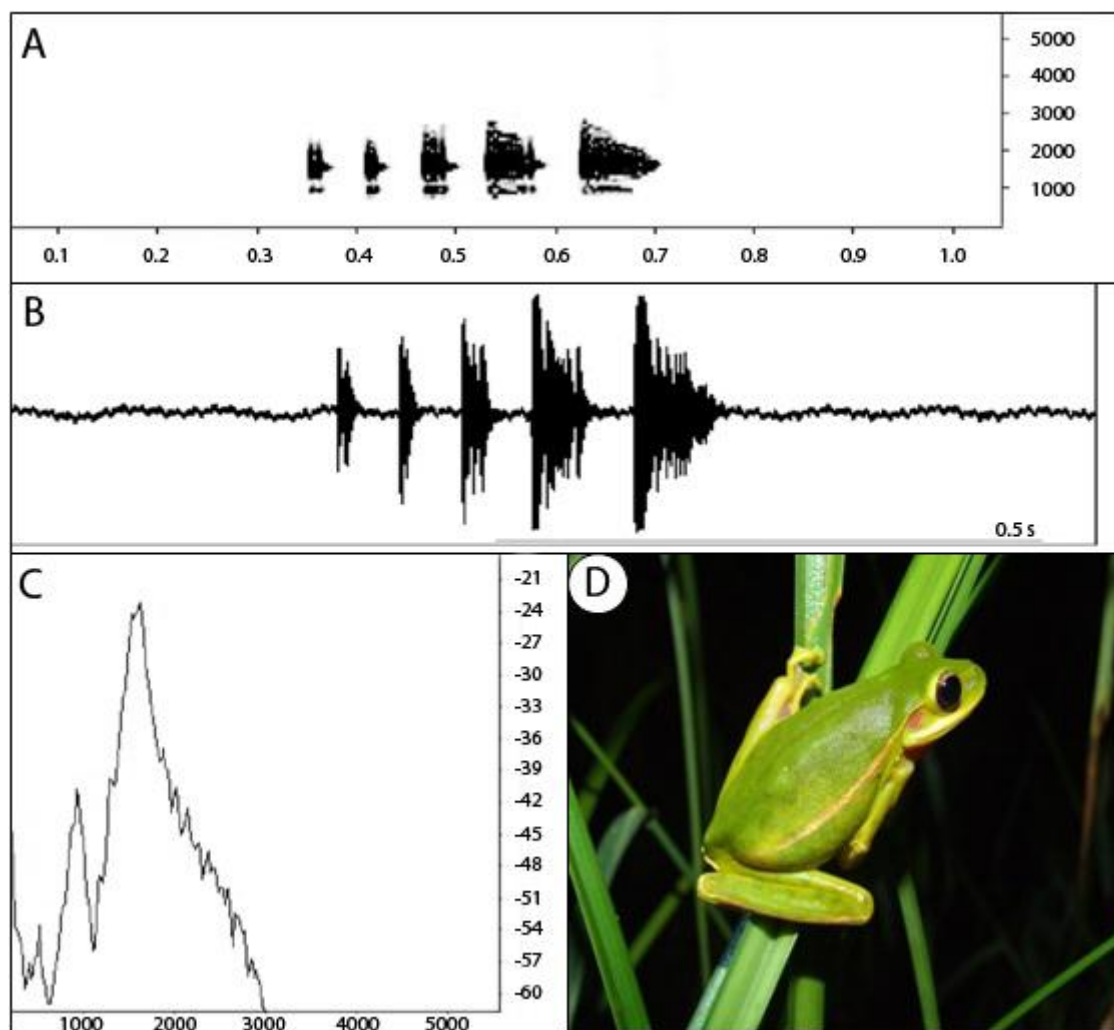
de Areia; 86. Dom Pedro de Alcântara; 87. Três Cachoeiras; 88. Triunfo; 89. São Jerônimo; 90. Porto Alegre; 91. Viamão; 92. Santa Luzia; 93. Mariana Pimentel.



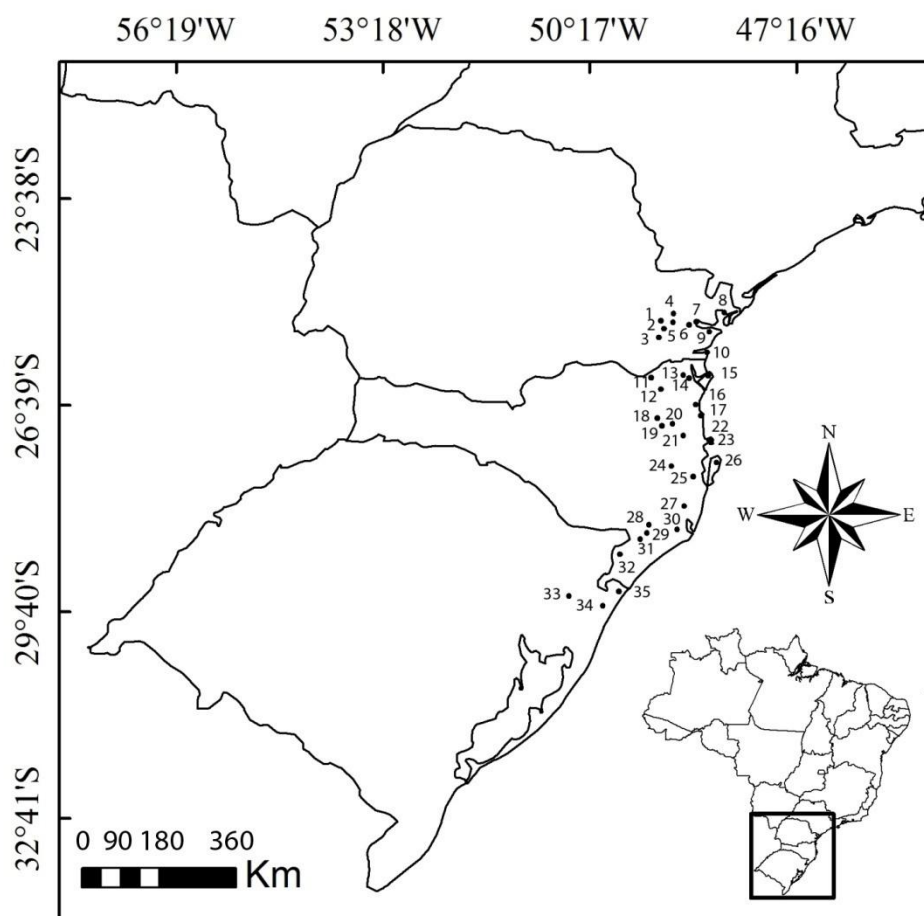
**Figura. 33.** Informações a cerca de *Hypsiboas faber*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.



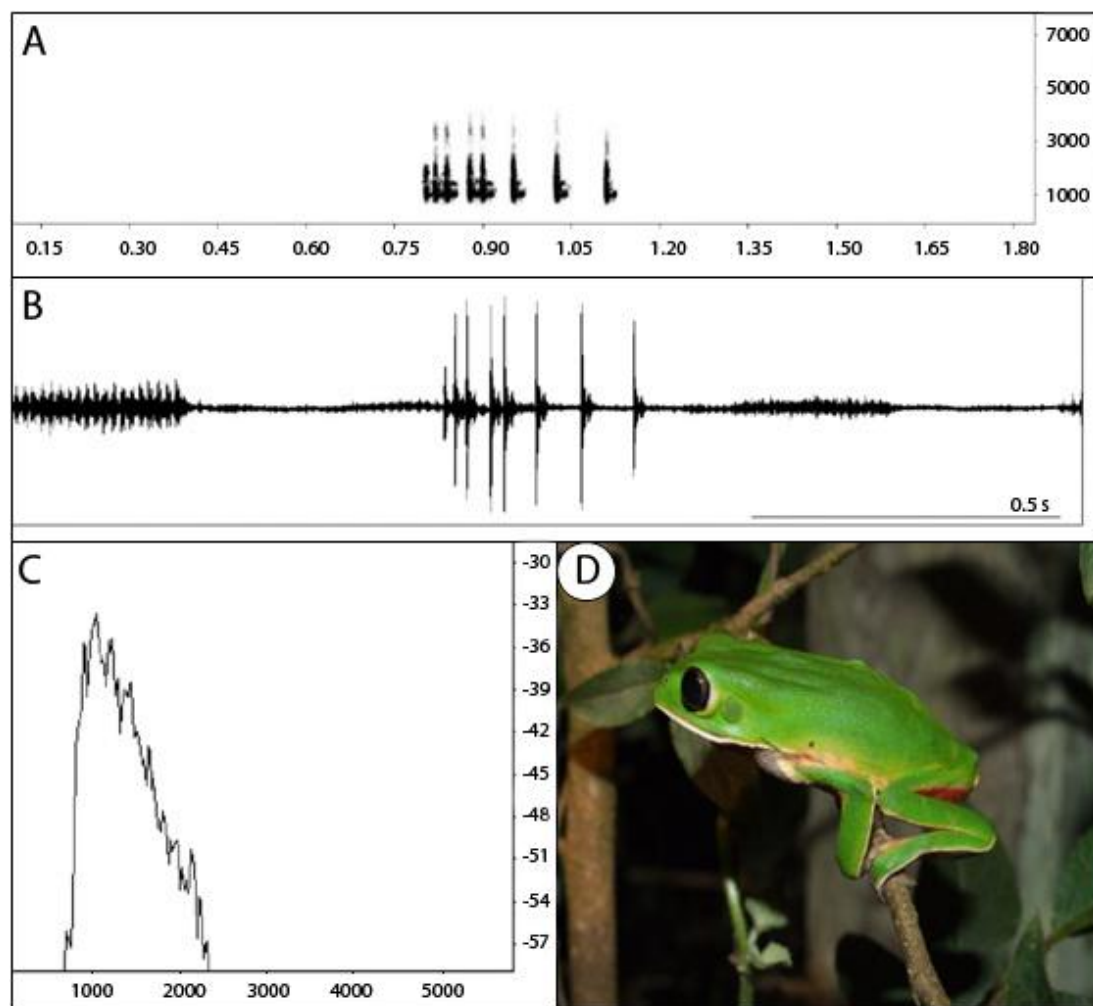
**Figura. 34.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Hypsiboas prasinus* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Londrina; 2. Fênix; 3. São Pedro do Ivaí; 4. Figueira; 5. Ibaiti; 6. Pinhalão; 7. Wenceslau Braz; 8. Ortigueira; 9. Telêmaco Borba; 10. Jaguariaíva; 11. Piraí do Sul; 12. Castro; 13. Ponta Grossa; 14. Candói; 15. Pinhão; 16. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 17. Palmas; 18. General Carneiro; 19. São Mateus do Sul; 20. Campina Grande do Sul; 21. Curitiba; 22. Piraquara; 23. São José dos Pinhais; 24. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 25. Tijucas do Sul; 26. Guaratuba; 27. Campina da Alegria, Vargem Bonita; 28. Água Doce; 29. Caçador; 30. Lebon Régis; 31. Curitibaanos; 32. Campo Belo do Sul; 33. Lages; 34. São Bento do Sul; 35. Campo Alegre; 36. Joinville; 37. Rio Vermelho, Florianópolis; 38. São Joaquim; 39. Bom Jardim da Serra; 40. São José dos Ausentes.



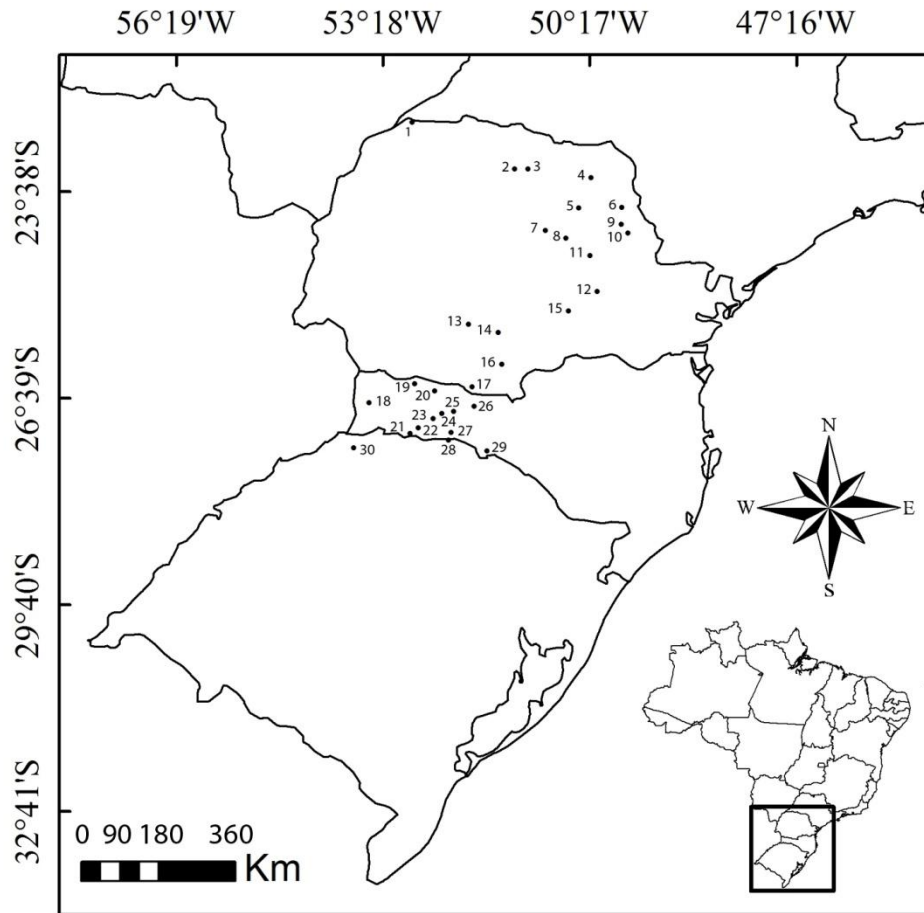
**Figura. 35.** Informações a cerca de *Hypsiboas prasinus*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.



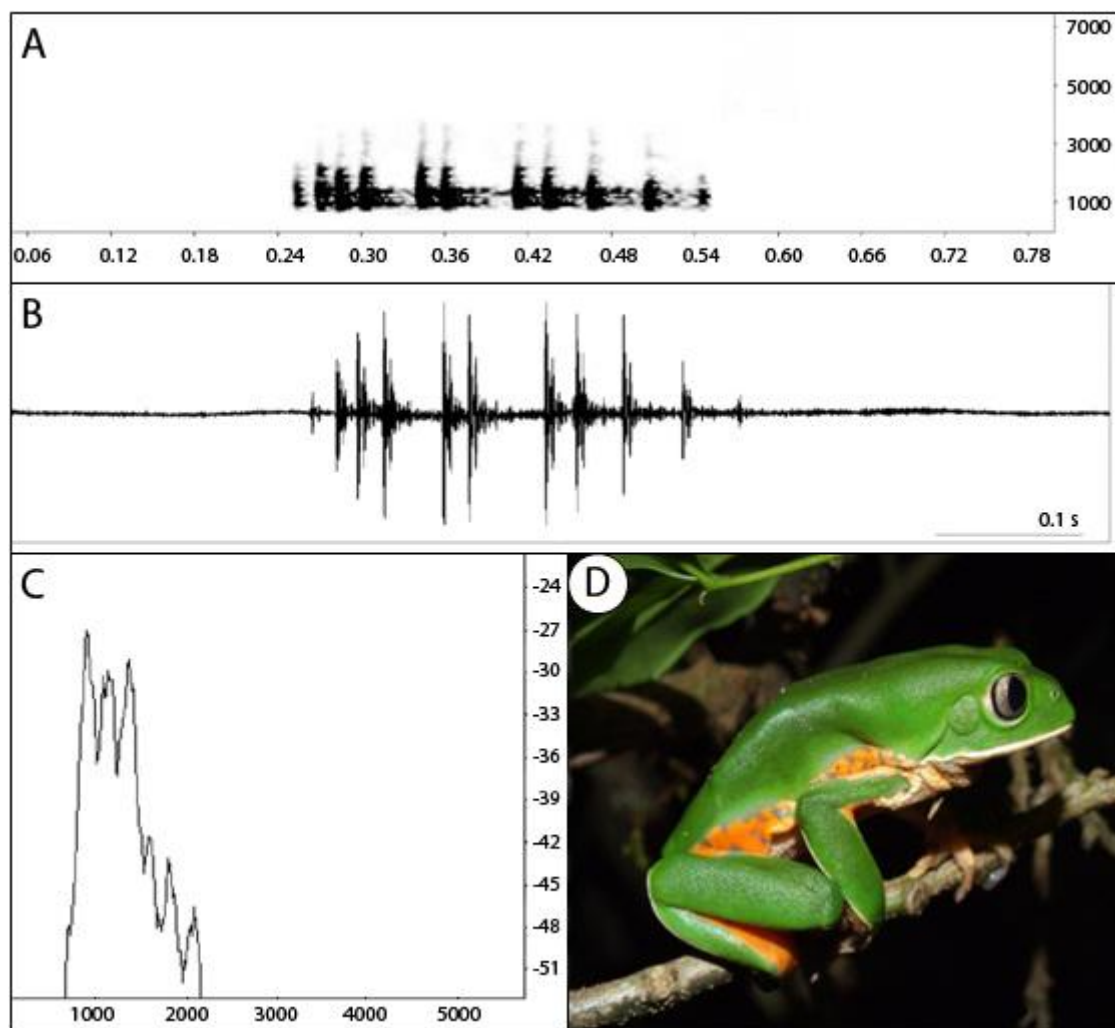
**Figura. 36.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Phyllomedusa distincta* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Curitiba; 2. São José dos Pinhais; 3. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 4. Campina Grande do Sul; 5. Piraquara; 6. Morretes; 7. Antonina; 8. Guaraqueçaba; 9. Paranaguá; 10. Guaratuba; 11. São Bento do Sul; 12. Corupá; 13. Pirabeiraba; 14. Joinville; 15. São Francisco do Sul; 16. Barra Velha; 17. Penha; 18. Timbó; 19. Indaial; 20. Blumenau; 21. Brusque; 22. Porto Belo; 23. Bombinhas; 24. Angelina; 25. Santo Amaro da Imperatriz; 26. Rio Vermelho, Florianópolis; 27. São Martinho; 28. Lauro Muller; 29. Treviso; 30. Tubarão; 31. Siderópolis; 32. Timbé do Sul; 33. São Francisco de Paula; 34. Terra de Areia; 35. Dom Pedro de Alcântara.



**Figura. 37.** Informações a cerca de *Phyllomedusa distincta*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.

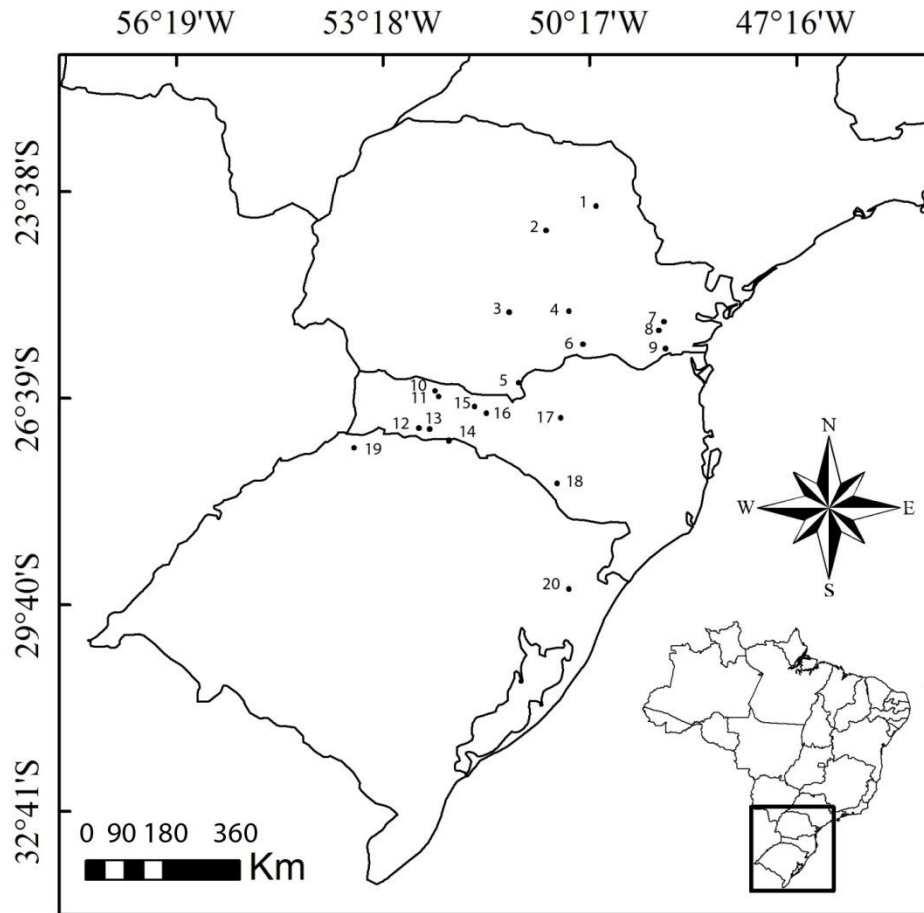


**Figura. 38.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Phyllomedusa tetraploidea* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Diamante do Norte; 2. Rolândia; 3. Londrina; 4. Jundiá do Sul; 5. Figueira; 6. Wenceslau Braz; 7. Ortigueira; 8. Telêmaco Borba; 9. Arapoti; 10. Jaguariaíva; 11. Parque Estadual do Guartelá; 12. Ponta Grossa; 13. Cândói; 14. Pinhão; 15. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 16. Bituruna; 17. Palmas; 18. São Miguel do Oeste; 19. Novo Horizonte; 20. São Domingos; 21. Caxambú do Sul; 22. Floresta Nacional de Chapecó, Guatambú; 23. Xaxim; 24. Xanxerê; 25. Faxinal do Guedes; 26. Parque Nacional das Araucárias; 27. Seara; 28. UHE Itá; 29. Piratuba; 30. Tenente Portela.



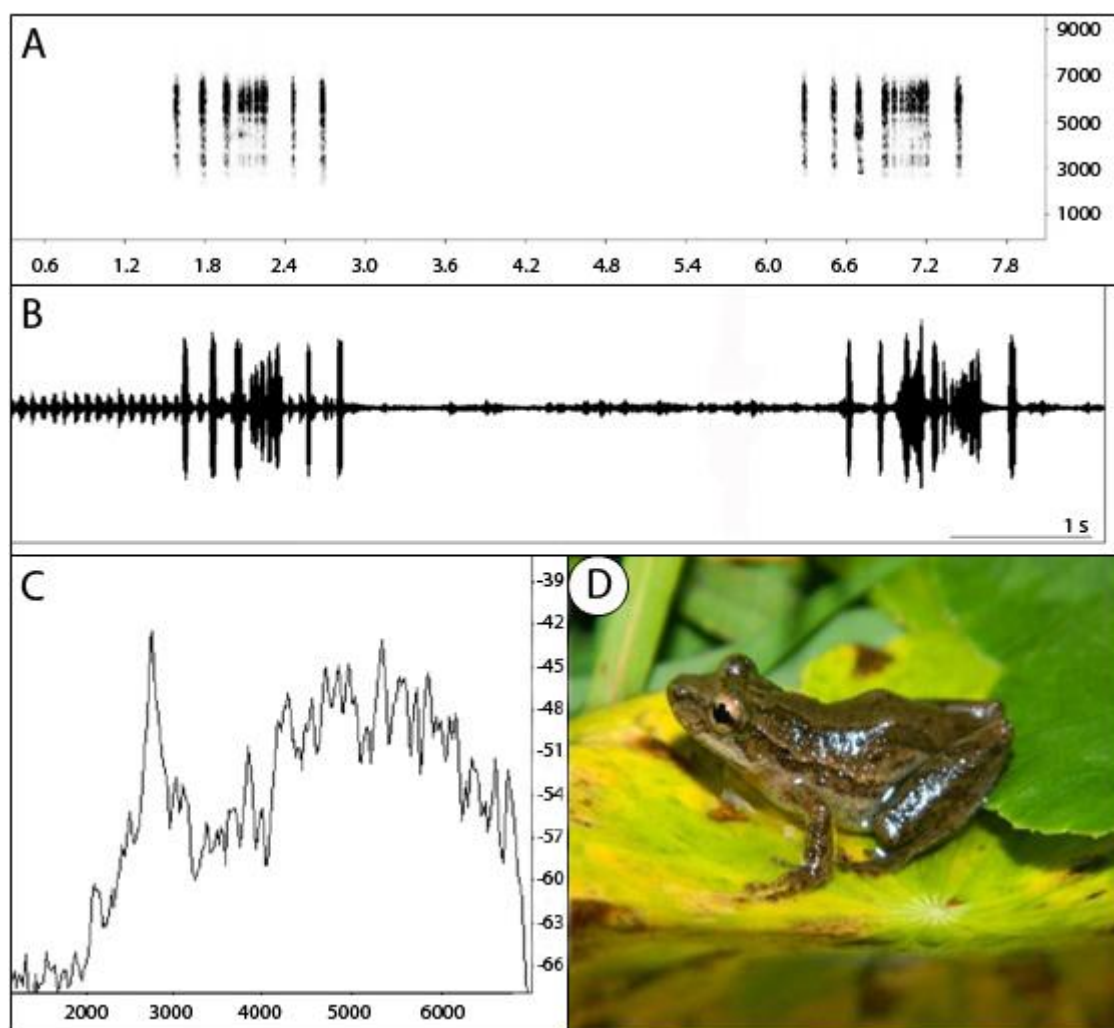
**Figura. 39.** Informações a cerca de *Phyllomedusa tetraploidea*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.



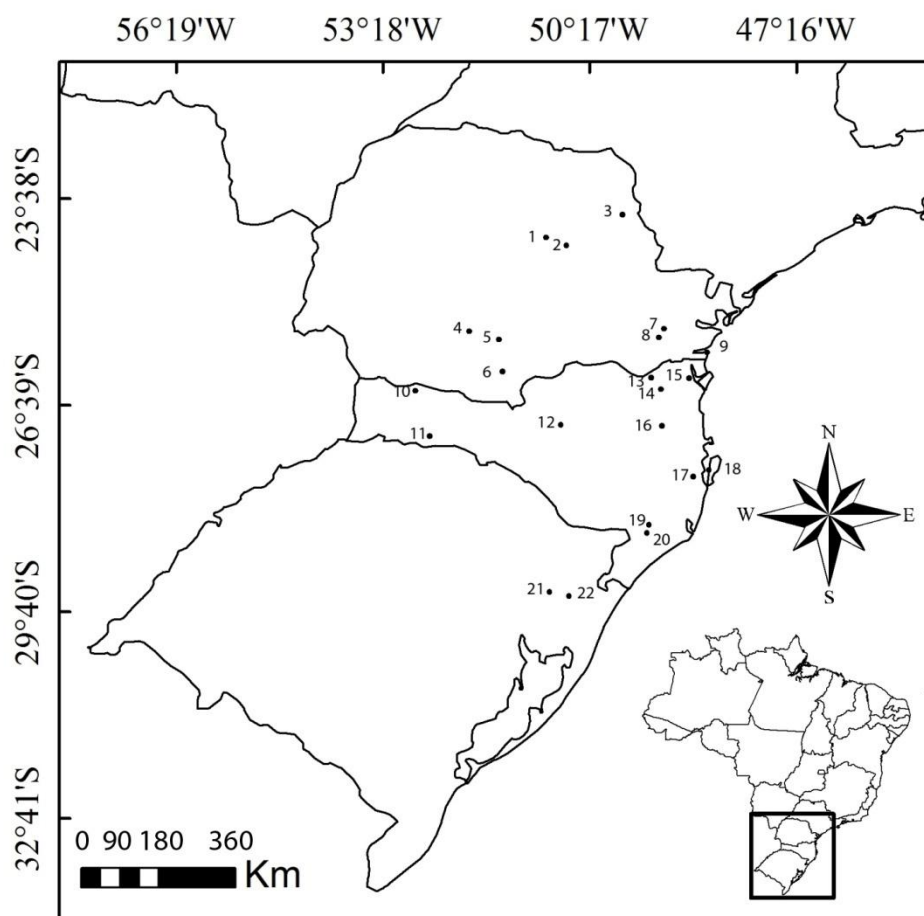


**Figura. 40.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Scinax aromothyella* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Ibaiti; 2. Ortigueira; 3. Guarapuava; 4. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 5. General Carneiro; 6. São Mateus do Sul; 7. São José dos Pinhais; 8. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 9. Tijucas do Sul; 10. São Domingos; 11. Ipuacú; 12. Floresta Nacional de Chapecó, Guatambú; 13. Chapecó; 14. UHE Itá; 15. Parque Nacional das Araucárias; 16. Campina da Alegria, Vargem Bonita; 17. Lebon Régis; 18. Campo Belo do Sul; 19. Tenente Portela; 20. São Francisco de Paula.

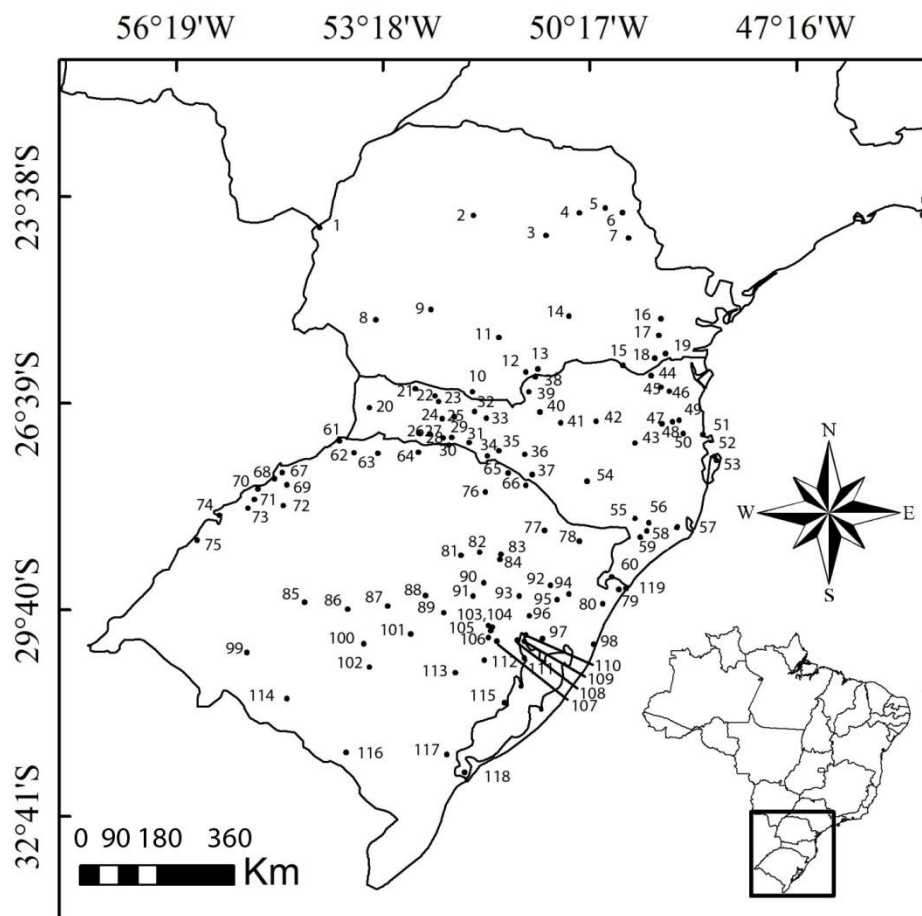




**Figura. 41.** Informações a cerca de *Scinax aromothyella*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.

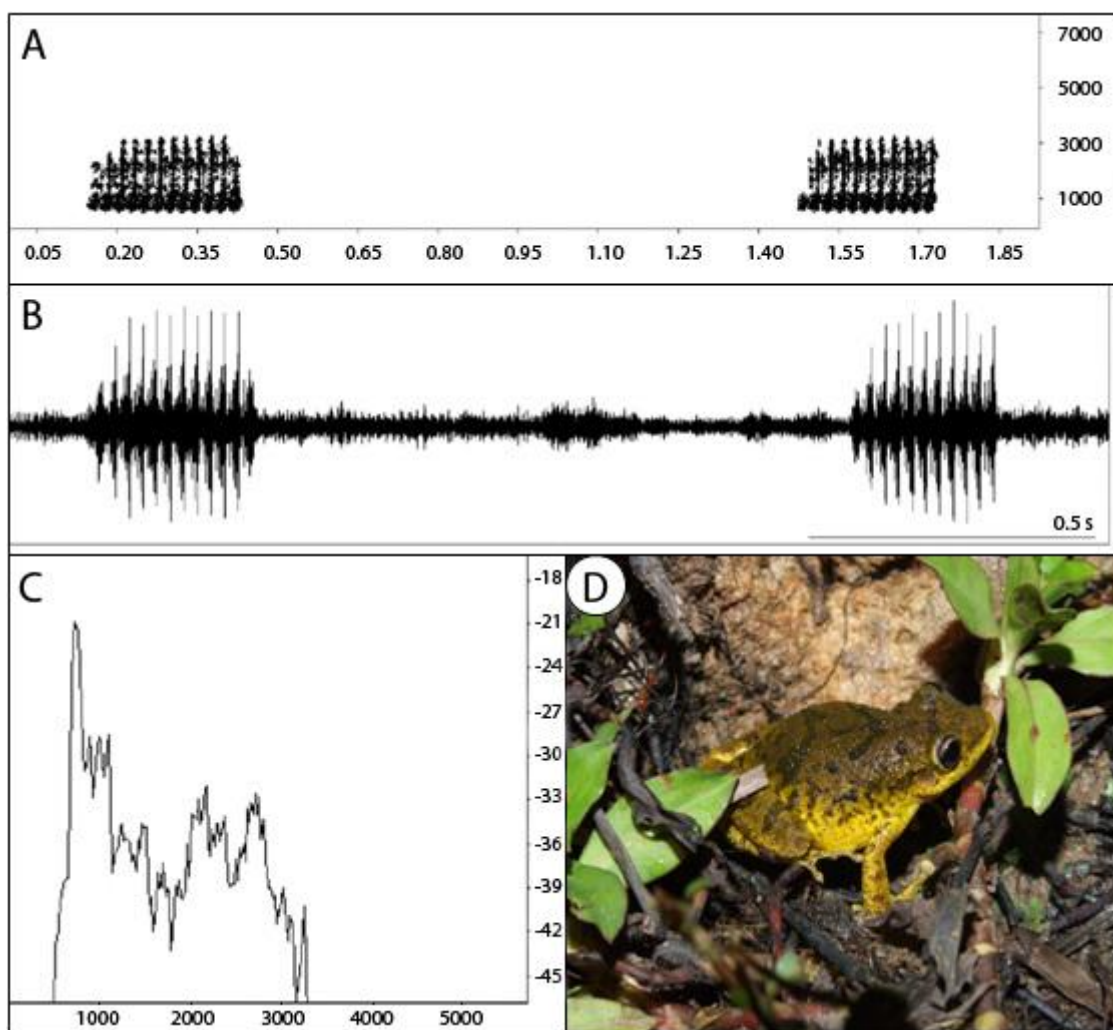


**Figura. 42.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Scinax catharinae* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Ortigueira; 2. Telêmaco Borba; 3. Wenceslau Braz; 4. Candói; 5. Pinhão; 6. Bituruna; 7. São José dos Pinhais; 8. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 9. Guaratuba; 10. Novo Horizonte; 11. Chapecó; 12. Lebon Régis; 13. São Bento do Sul; 14. Corupá; 15. Joinville; 16. Indaial; 17. Santo Amaro da Imperatriz; 18. Florianópolis; 19. Lauro Muller; 20. Treviso; 21. Gramado; 22. São Francisco de Paula.

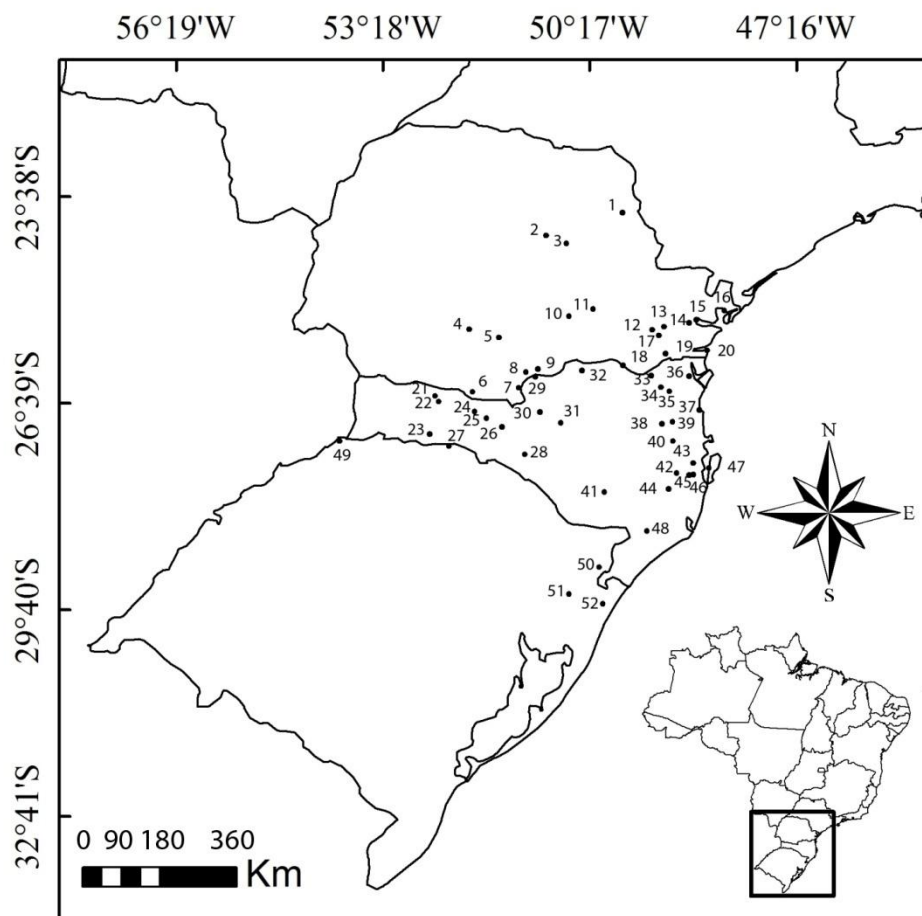


**Figura. 43.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Scinax fuscovarius* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Guaíba; 2. Fênix; 3. Ortigueira; 4. Figueira; 5. Pinhalão; 6. Wenceslau Braz; 7. Jaguariaíva; 8. Boa Vista da Aparecida; 9. Nova Laranjeiras; 10. Palmas; 11. Pinhão; 12. Porto Vitória; 13. União da Vitória; 14. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 15. Rio Negro; 16. Curitiba; 17. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 18. Ribeirão Grande; 19. Tijucas do Sul; 20. São Miguel do Oeste; 21. Novo Horizonte; 22. São Domingos; 23. Ipuacú; 24. Xanxerê; 25. Faxinal do Guedes; 26. Floresta Nacional de Chapecó, Guatambú; 27. Chapecó; 28. Nova Teutônia; 29. Seara; 30. UHE Itá; 31. Concórdia; 32. Parque Nacional das Araucárias; 33. Campina da Alegria, Vargem Bonita; 34. Piratuba; 35. Capinzal; 36. Campos Novos; 37. Anita Garibaldi; 38. Porto União; 39. Matos Costa; 40. Caçador; 41. Lebon Régis; 42. Rio do Campo; 43. Rio do Sul; 44. São Bento do Sul; 45. Corupá; 46. Jaraguá do Sul; 47. Indaial; 48. Blumenau; 49. Gaspar; 50. Brusque; 51. Itapema; 52. Canasvieiras; 53. Rio Vermelho, Florianópolis; 54. Lages; 55. Bom Jardim da Serra; 56. Lauro Muller; 57. Tubarão; 58. Treviso; 59. Siderópolis; 60. Praia Grande; 61. Derrubadas; 62. Tenente Portela; 63. Frederico Westphalen; 64. Nonoai; 65. Barracão; 66. Pinhal da Serra; 67. Alecrim; 68. Porto Vera Cruz; 69. Santo Cristo; 70. Porto Xavier; 71. Pirapo; 72. Cerro Largo; 73. São Nicolau; 74. Garruchos; 75. São Borja; 76. Sananduva; 77. Vacaria; 78. Bom Jesus; 79. Dom Pedro de Alcântara; 80. Terra de Areia; 81. Arvorezinha; 82. Guaporé; 83. Vila Flores; 84. Veranópolis; 85. Mata; 86. Santa Maria; 87. Agudo; 88. Herveiras; 89.

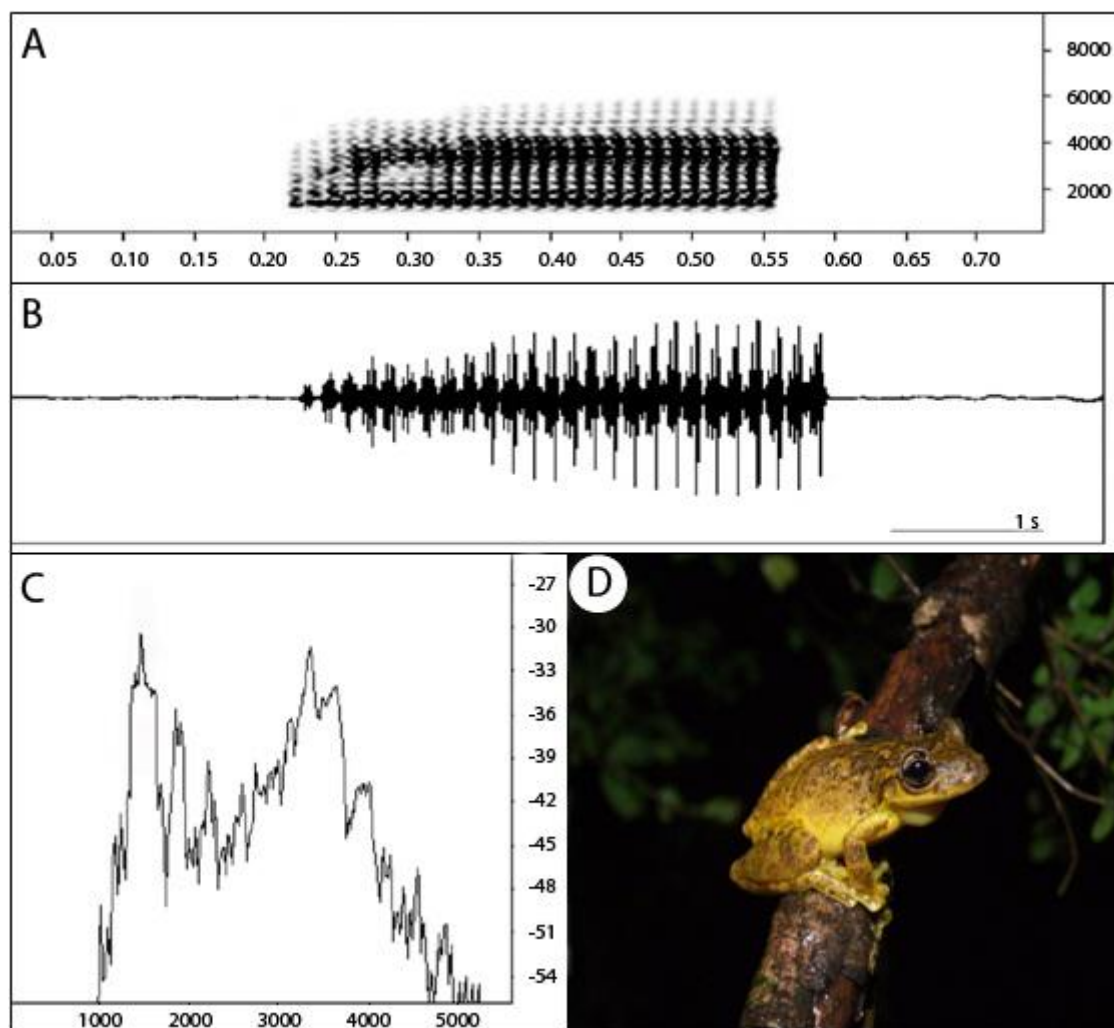
Santa Cruz do Sul; 90. Roca Sales; 91. Lajeado; 92. Canela; 93. Feliz; 94. São Francisco de Paula; 95. Três Coroas; 96. São Leopoldo; 97. Viamão; 98. Cidreira; 99. Rosário do Sul; 100. São Sepe; 101. Cachoeira do Sul; 102. Caçapava do Sul; 103. General Câmara; 104. Triunfo; 105. São Jerônimo; 106. Arroio dos Ratos; 107. Eldorado do Sul; 108. Guaíba; 109. Morro do Osso; 110. Porto Alegre; 111. Barra do Ribeiro; 112. Barão do Triunfo; 113. Dom Feliciano; 114. Dom Pedrito; 115. Santa Rita do Sul; 116. Candiota; 117. Pelotas; 118. Rio Grande; 119. Torres.



**Figura. 44.** Informações a cerca de *Scinax fuscovarius*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.

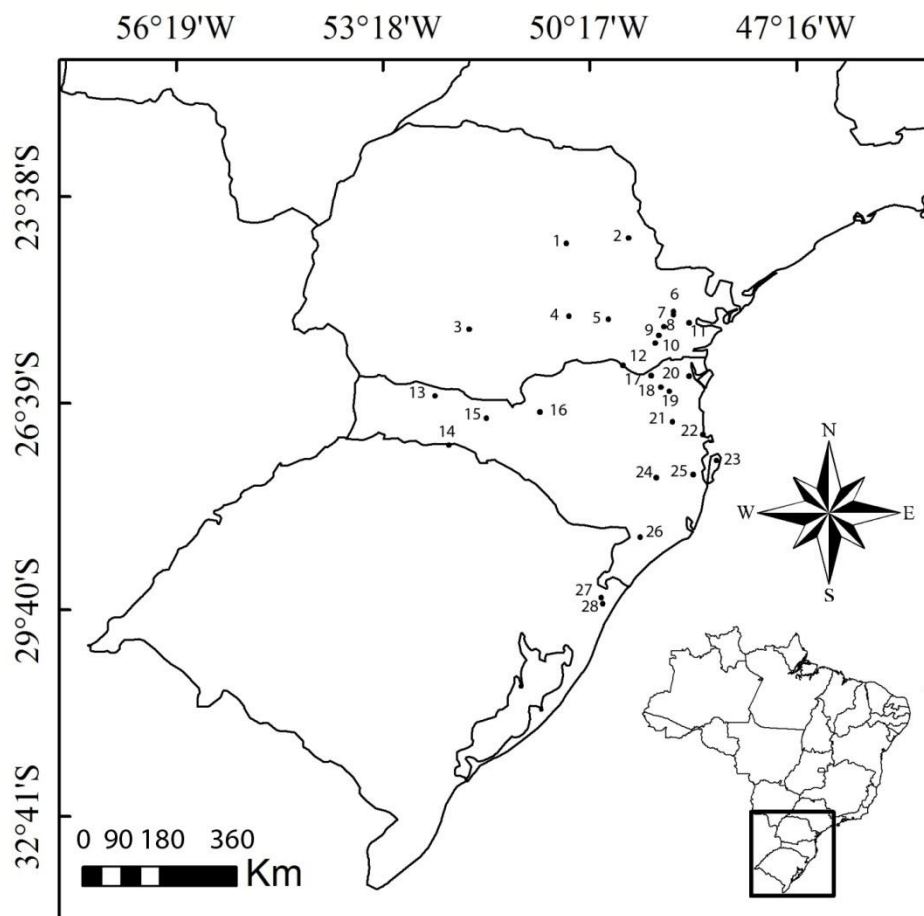


**Figura. 45.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Scinax perereca* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Wenceslau Braz; 2. Ortigueira; 3. Telêmaco Borba; 4. Candói; 5. Pinhão; 6. Palmas; 7. General Carneiro; 8. Porto Vitória; 9. União da Vitória; 10. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 11. Guaragi; 12. Araucária; 13. São José dos Pinhais; 14. Morretes; 15. Antonina; 16. Guaraqueçaba; 17. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 18. Rio Negro; 19. Tijucas do Sul; 20. Guaratuba; 21. São Domingos; 22. Ipuacú; 23. Chapecó; 24. Parque Nacional das Araucárias; 25. Campina da Alegria, Vargem Bonita; 26. Água Doce; 27. UHE Itá; 28. Campos Novos; 29. Porto União; 30. Caçador; 31. Lebon Regis; 32. Canoinhas; 33. São Bento do Sul; 34. Corupá; 35. Jaraguá do Sul; 36. Joinville; 37. Piçarras; 38. Indaial; 39. Blumenau; 40. Botuverá; 41. Painei; 42. Rancho Queimado; 43. Antônio Carlos; 44. Anitápolis; 45. Águas Mornas; 46. Santo Amaro da Imperatriz; 47. Florianópolis; 48. Treviso; 49. Derrubadas; 50. Cambara do Sul; 51. São Francisco de Paula; 52. Terra de Areia.

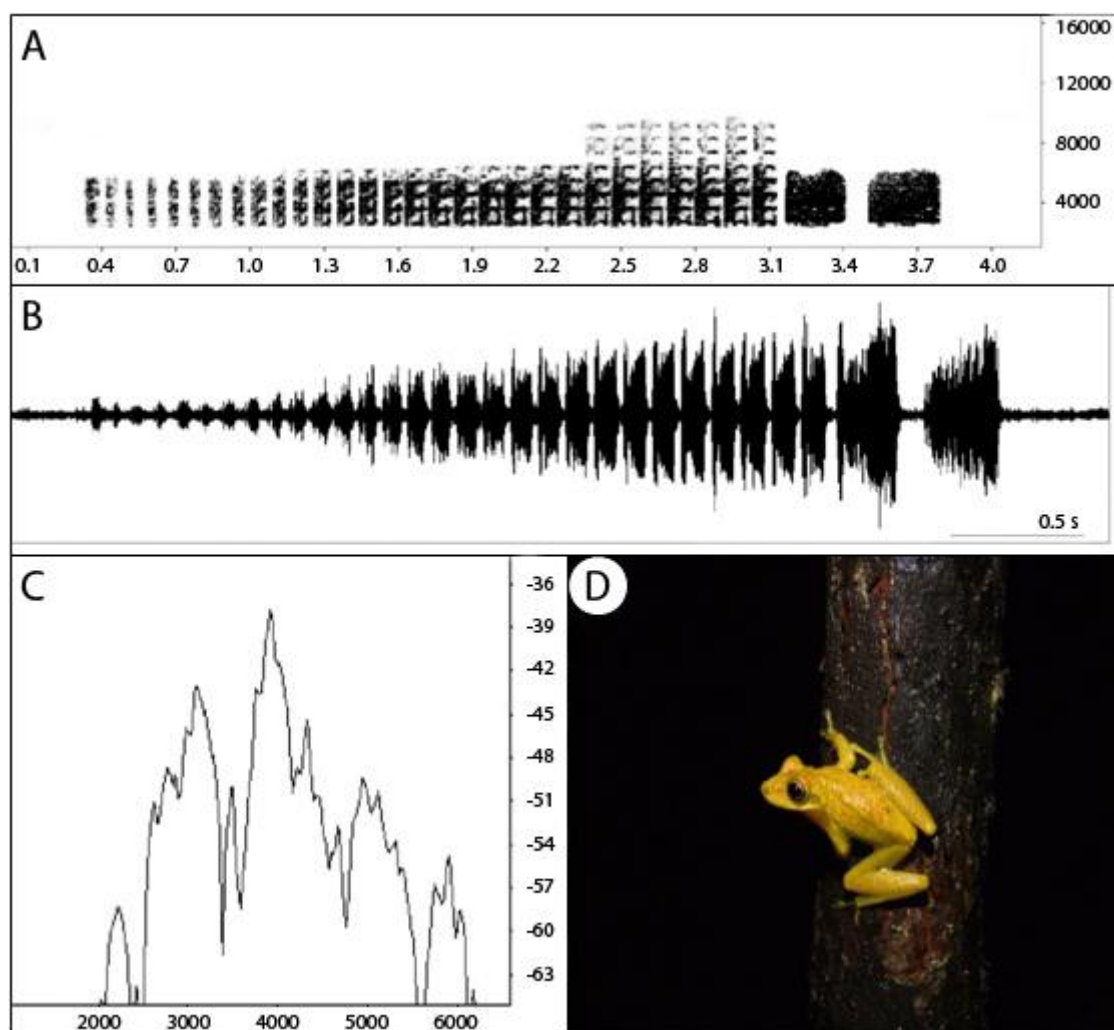


**Figura. 46.** Informações a cerca de *Scinax perereca*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.



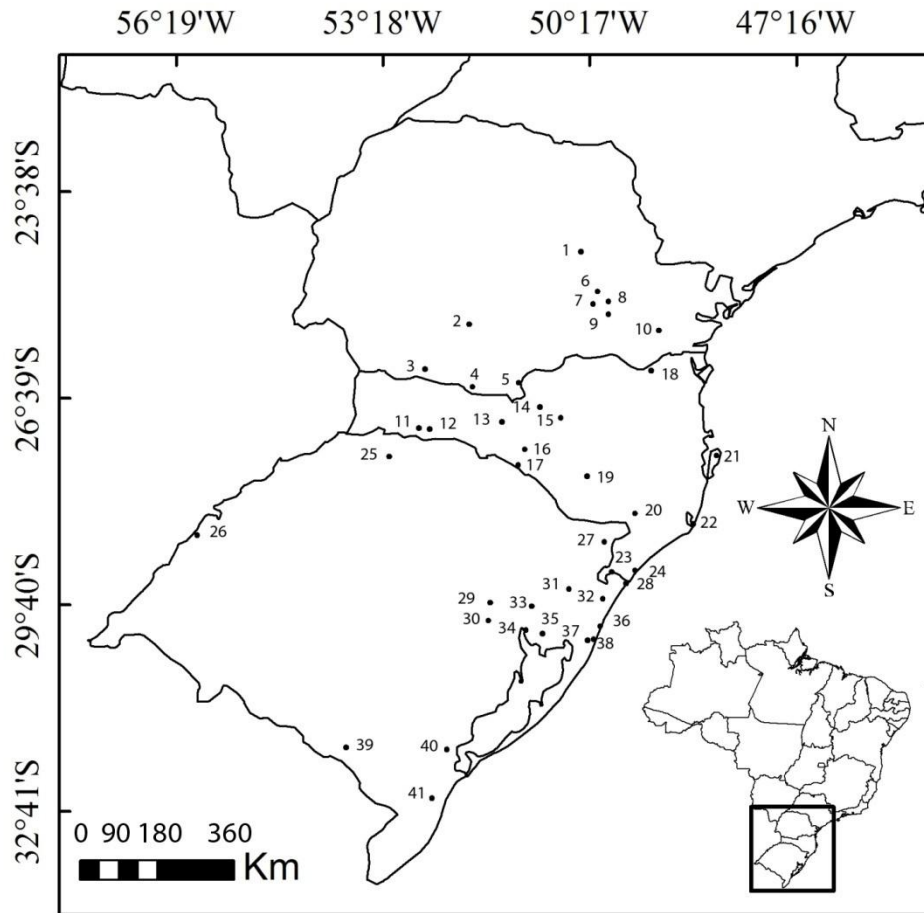


**Figura. 47.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Scinax rizibilis* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Telêmaco Borba; 2. Jaguariaíva; 3. Candói; 4. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 5. Palmeira; 6. Campina Grande do Sul; 7. São José dos Pinhais; 8. Quatro Barras; 9. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 10. Rincão, Mandirituba; 11. Morretes; 12. Rio Negro; 13. São Domingos; 14. UHE Itá; 15. Campina da Alegria, Vargem Bonita; 16. Caçador; 17. São Bento do Sul; 18. Corupá; 19. Jaraguá do Sul; 20. Joinville; 21. Blumenau; 22. Itapema; 23. Rio Vermelho, Florianópolis; 24. Alfredo Wagner; 25. Santo Amaro da Imperatriz; 26. Siderópolis; 27. Itati; 28. Terra de Areia.

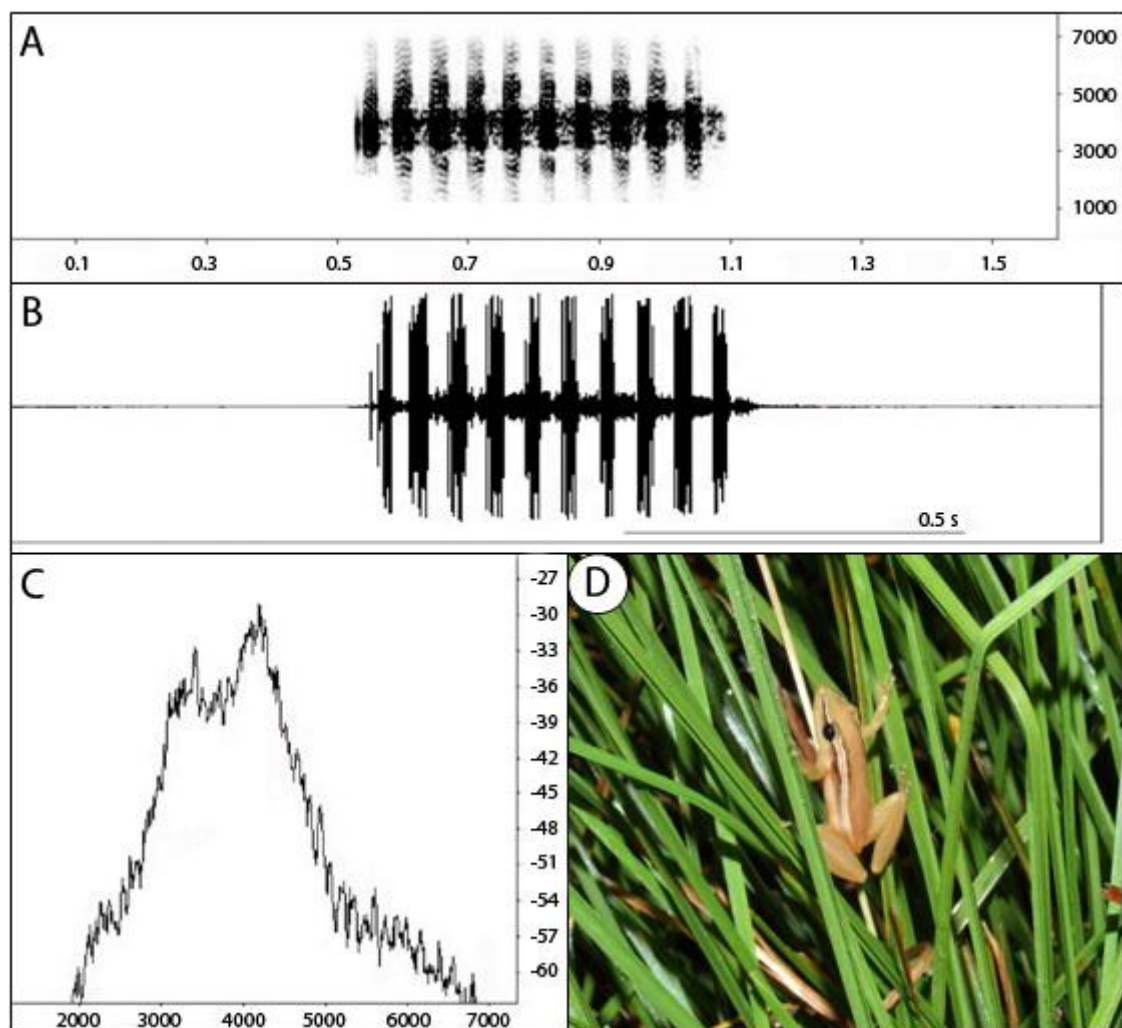


**Figura. 48.** Informações a cerca de *Scinax rizibilis*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.

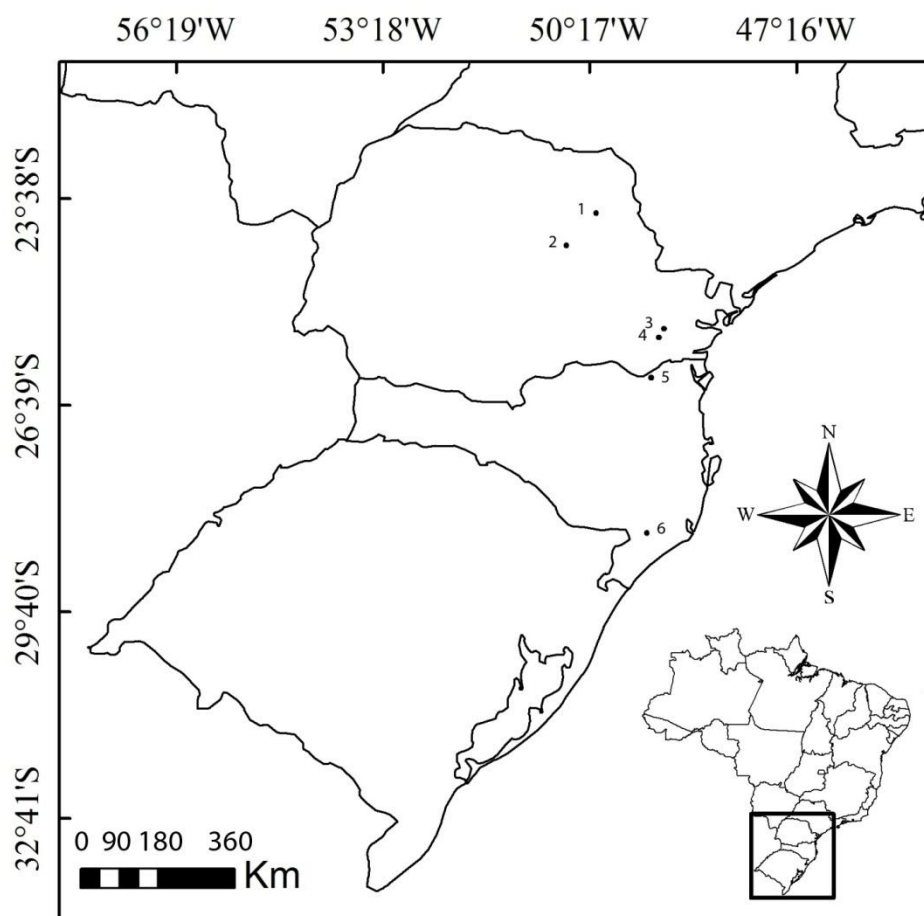




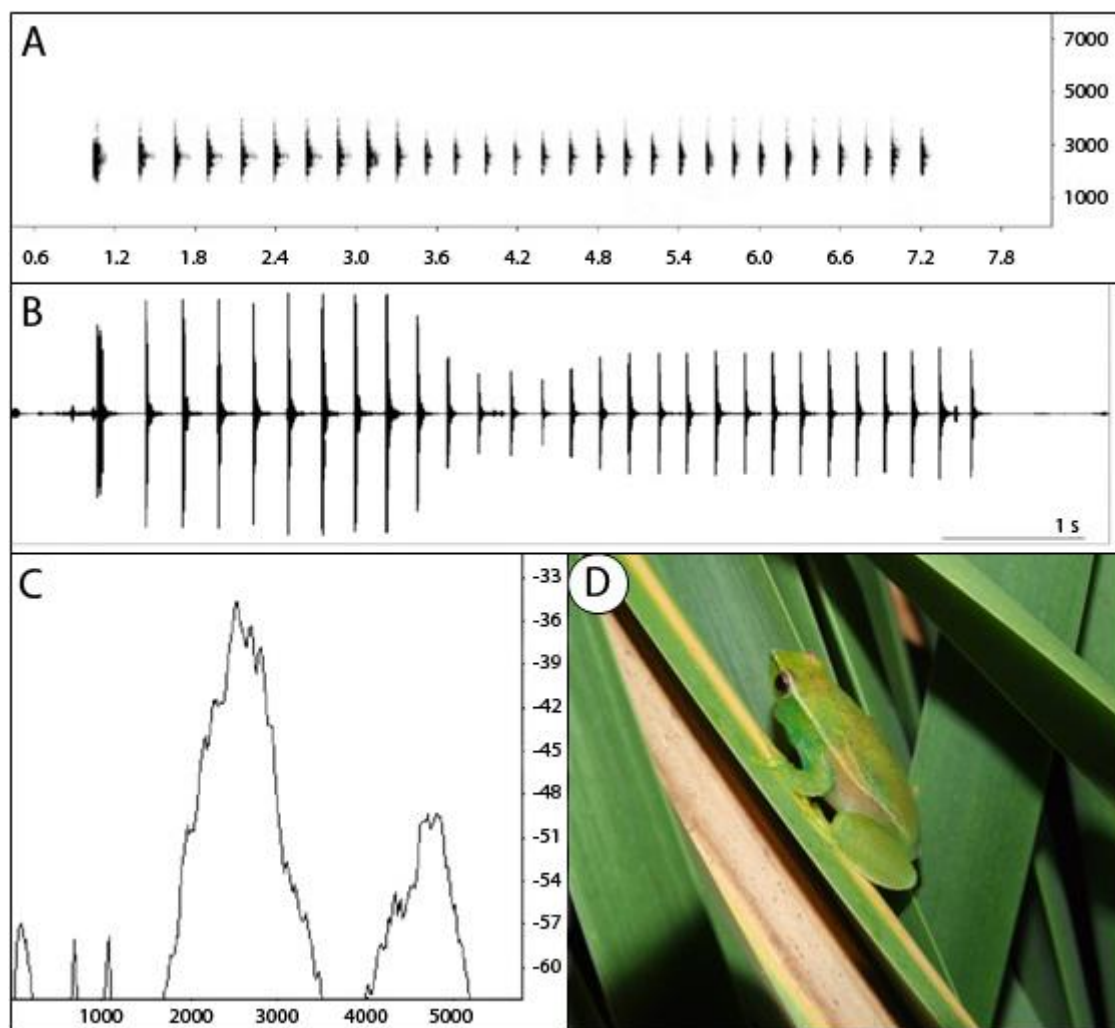
**Figura. 49.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Scinax squalirostris* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Tibagi; 2. Candói; 3. Pato Branco; 4. Palmas; 5. General Carneiro; 6. Ponta Grossa; 7. Guaragi; 8. Parque Estadual de Vila Velha; 9. Palmeira; 10. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 11. Floresta Nacional de Chapecó, Guatambú; 12. Chapecó; 13. Água Doce; 14. Caçador; 15. Lebon Régis; 16. Campos Novos; 17. Celso Ramos; 18. São Bento do Sul; 19. Lages; 20. Bom Jardim da Serra; 21. Rio Vermelho, Florianópolis; 22. Laguna; 23. Praia Grande; 24. Balneário Gaivota; 25. Pinhal; 26. São Borja; 27. São José dos Ausentes; 28. Torres; 29. São Joaquim Arvoredo; 30. General Câmara; 31. São Francisco de Paula; 32. Terra de Areia; 33. Novo Hamburgo; 34. Porto Alegre; 35. Viamão; 36. Tramandaí; 37. Balneário Pinhal; 38. Cidreira; 39. Candiota; 40. Pelotas; 41. Estação Ecológica do Taim.



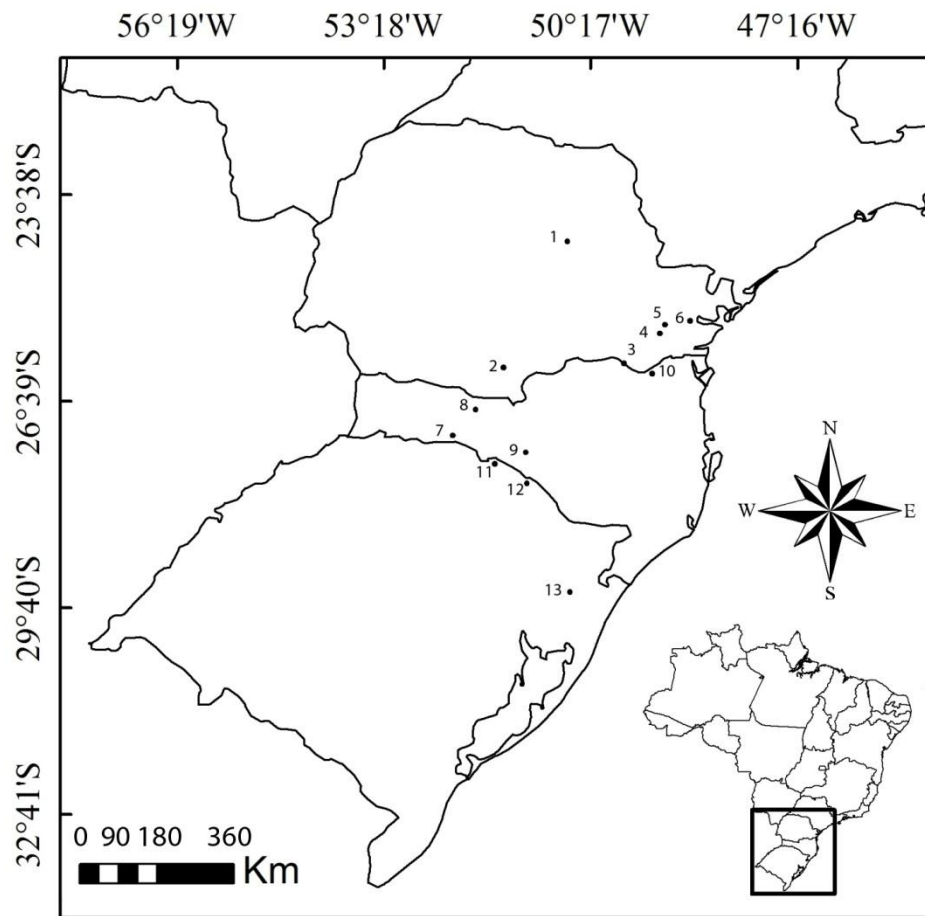
**Figura. 50.** Informações a cerca de *Scinax squalirostris*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.



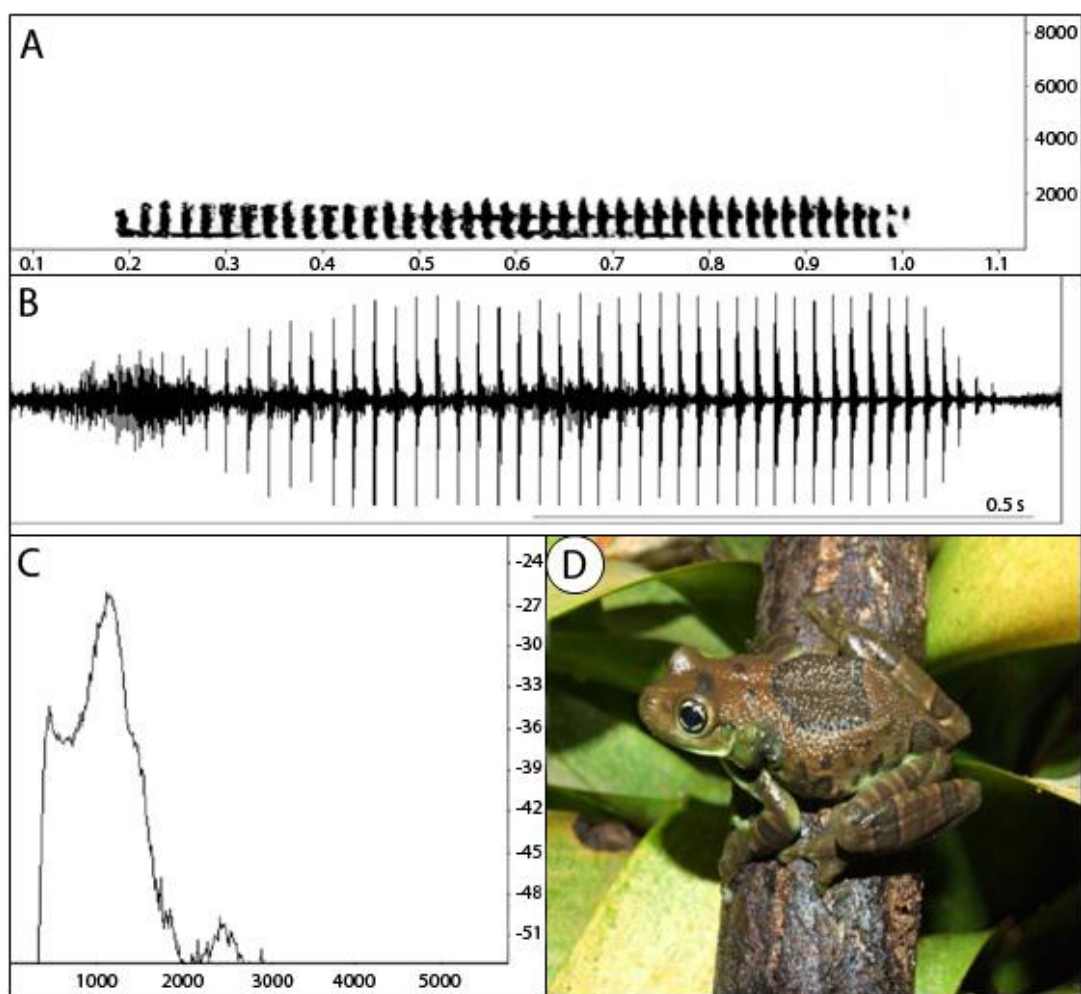
**Figura. 51.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Sphaenorhynchus caramaschii* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Ibaiti; 2. Telêmaco Borba; 3. São José dos Pinhais; 4. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 5. São Bento do Sul; 6. Treviso.



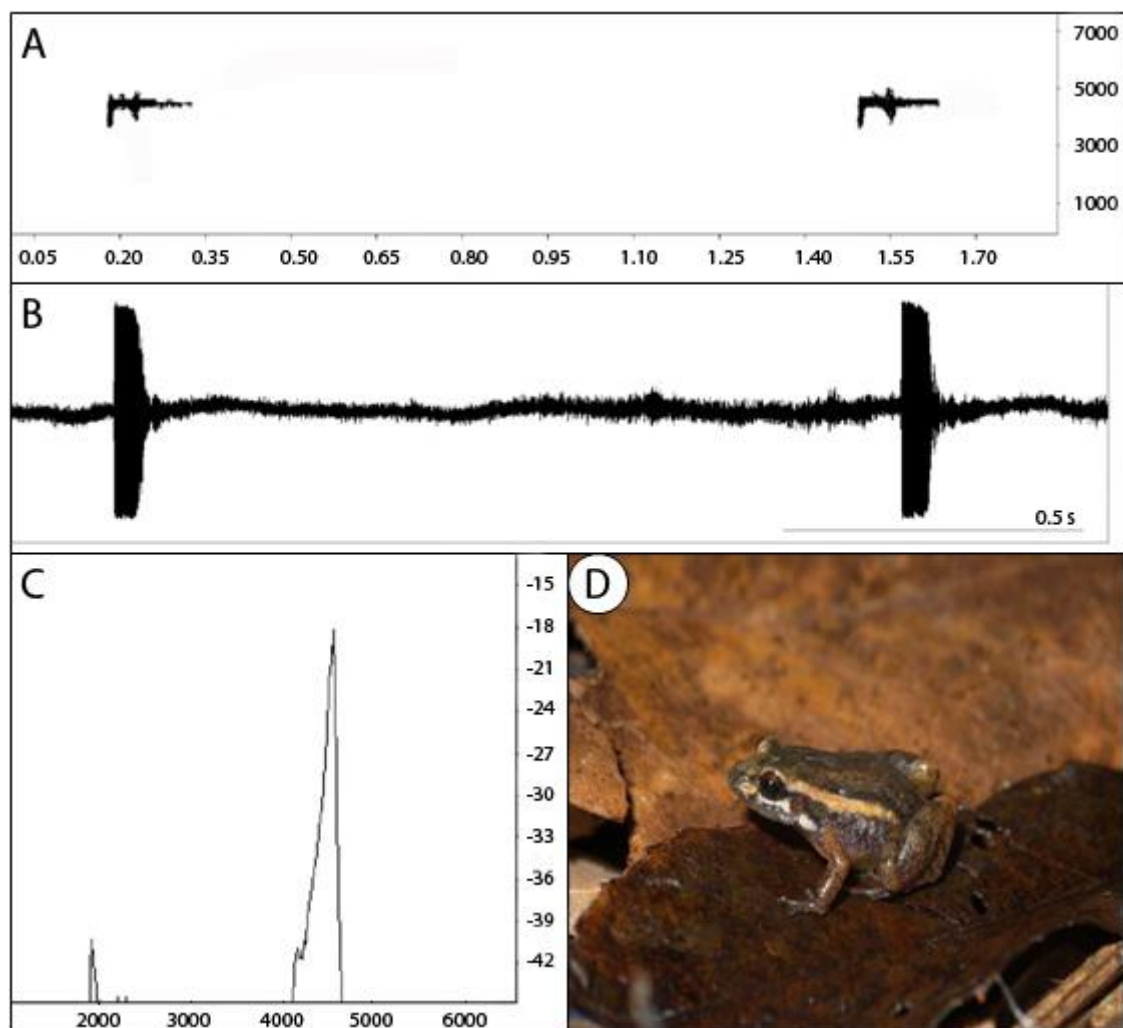
**Figura. 52.** Informações a cerca de *Sphaenorhynchus caramaschii*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.



**Figura. 53.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Trachycephalus dibernardoi* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Telêmaco Borba; 2. Bituruna; 3. Rio Negro; 4. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 5. São José dos Pinhais; 6. Morretes; 7. Seara; 8. Parque Nacional das Araucárias; 9. Campos Novos; 10. São Bento do Sul; 11. Machadinho; 12. Pinhal da Serra; 13. São Francisco de Paula.

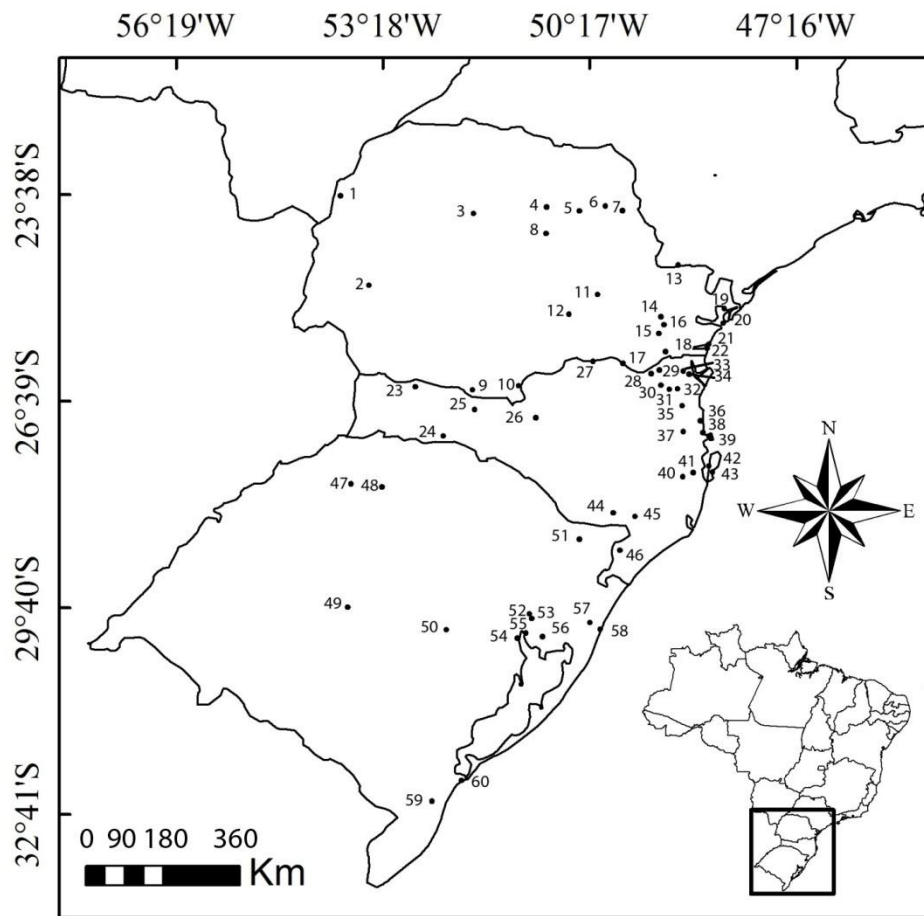


**Figura. 54.** Informações a cerca de *Trachycephalus dibernardoi*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.



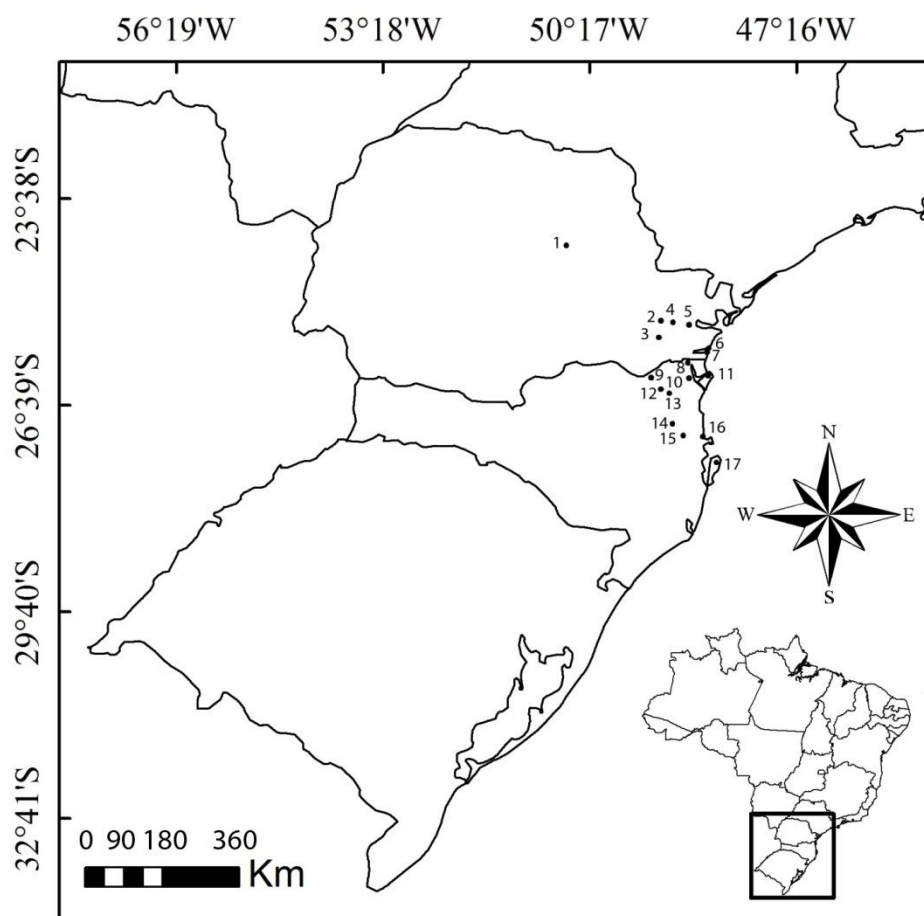
**Figura. 55.** Informações a cerca de *Adenomera* aff. *marmorata*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.



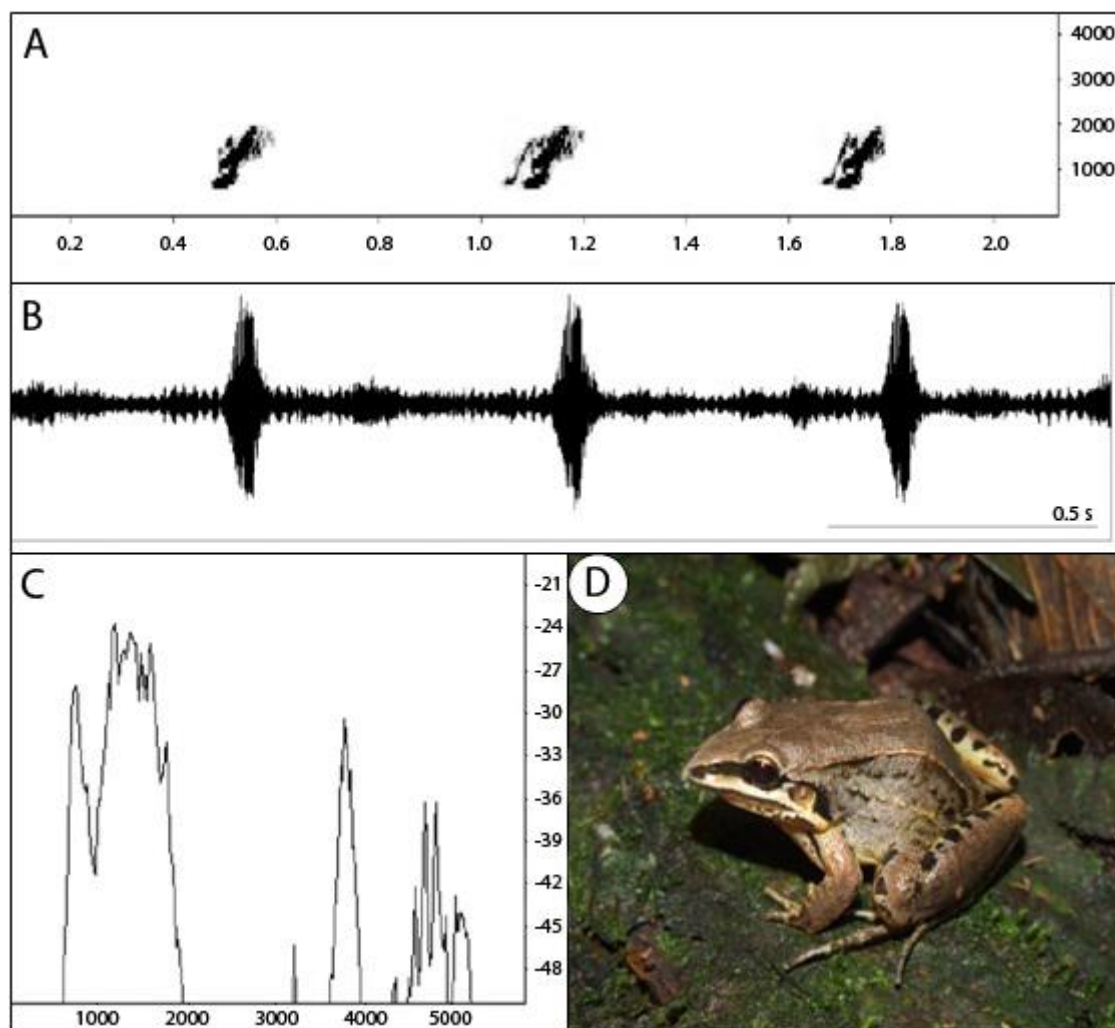


**Figura. 56.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Leptodactylus latrans* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Rio Pacaraí; 2. Santa Cruz; 3. Fênix; 4. Apucarantina; 5. Figueira; 6. Pinhalão; 7. Wenceslau Braz; 8. Ortigueira; 9. Palmas; 10. General Carneiro; 11. Ponta Grossa; 12. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 13. Tijuco Alto; 14. Curitiba; 15. Fazenda Experimental Galha Azul, Fazenda Rio Grande; 16. São José dos Pinhais; 17. Rio Negro; 18. Tijucas do Sul; 19. Guaraqueçaba; 20. Ilha do Mel; 21. Caiobá; 22. Guaratuba; 23. Novo Horizonte; 24. Nova Teutônia; 25. Parque Nacional das Araucárias; 26. Rio das Antas; 27. Três Barras; 28. São Bento do Sul; 29. Campo Alegre; 30. Corupá; 31. Jaraguá do Sul; 32. Guaramirim; 33. Pirabeiraba; 34. Joinville; 35. Luiz Alves; 36. Itajaí; 37. Brusque; 38. Itapema; 39. Porto Belo; 40. Queçaba; 41. Santo Amaro da Imperatriz; 42. Florianópolis; 43. Campeche; 44. São Joaquim; 45. Bom Jardim da Serra; 46. Timbé do Sul; 47. Santo Augusto; 48. Palmeira das Missões; 49. Santa Maria; 50. Rio Pardo; 51. Bom Jesus; 52. São Leopoldo; 53. Sapucaia do Sul; 54. Guaíba; 55. Porto Alegre; 56. Viamão; 57. Osório; 58. Tramandaí; 59. Estação Ecológica do Taim; 60. Praia do Cassino.

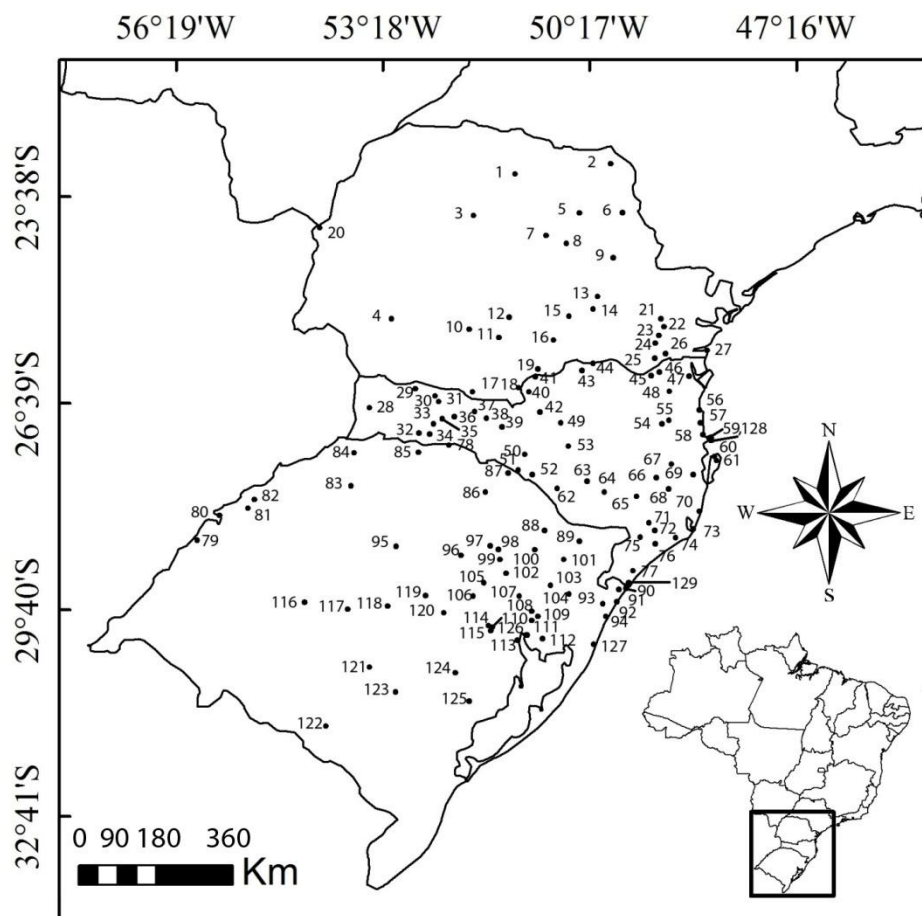




**Figura. 57.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Leptodactylus notoaktites* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Telêmaco Borba; 2. Curitiba; 3. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 4. Piraquara; 5. Morretes; 6. Caiobá; 7. Guaratuba; 8. Garuva; 9. São Bento do Sul; 10. Joinville; 11. São Francisco do Sul; 12. Corupá; 13. Jaraguá do Sul; 14. Blumenau; 15. Brusque; 16. Itapema; 17. Rio Vermelho, Florianópolis.

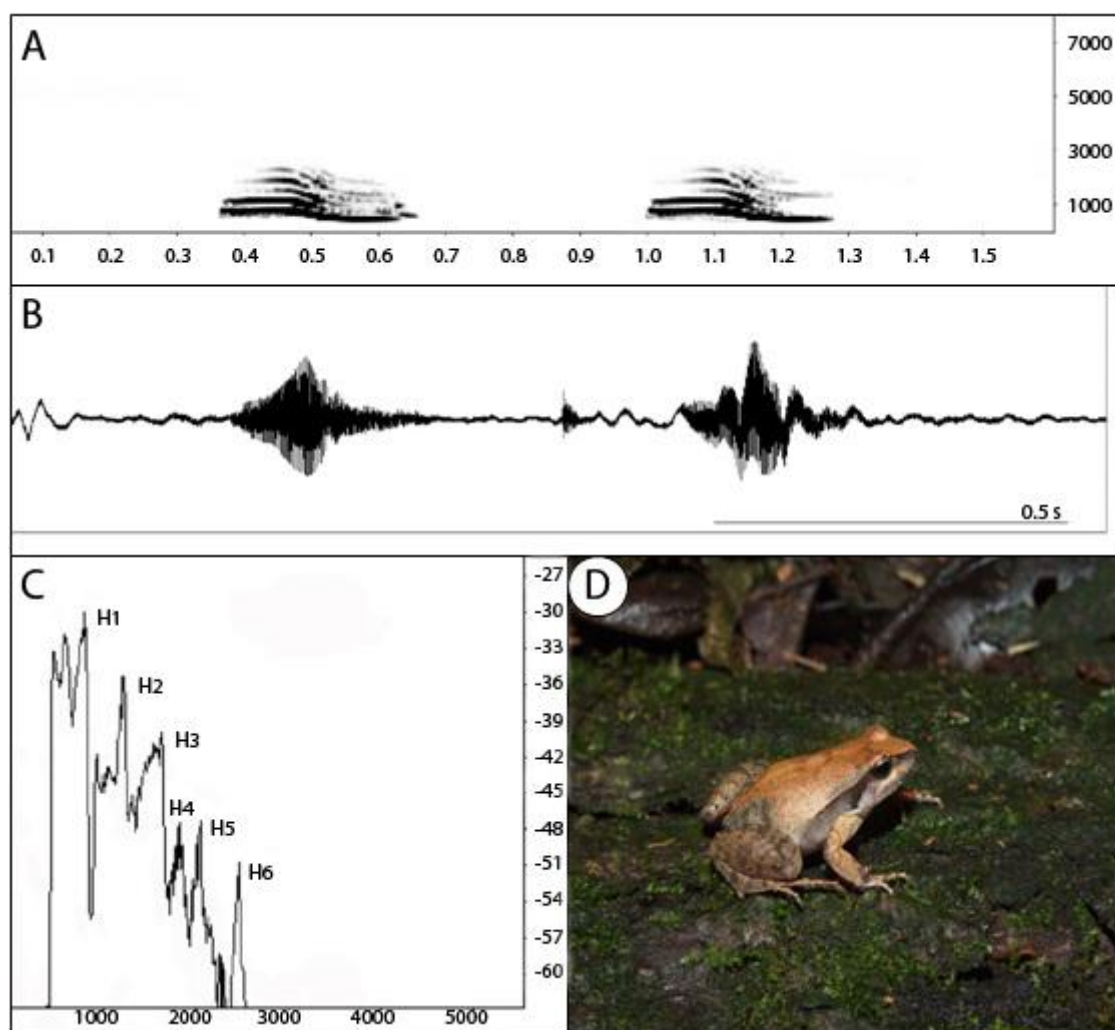


**Figura. 58.** Informações a cerca de *Leptodactylus notoaktites*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.

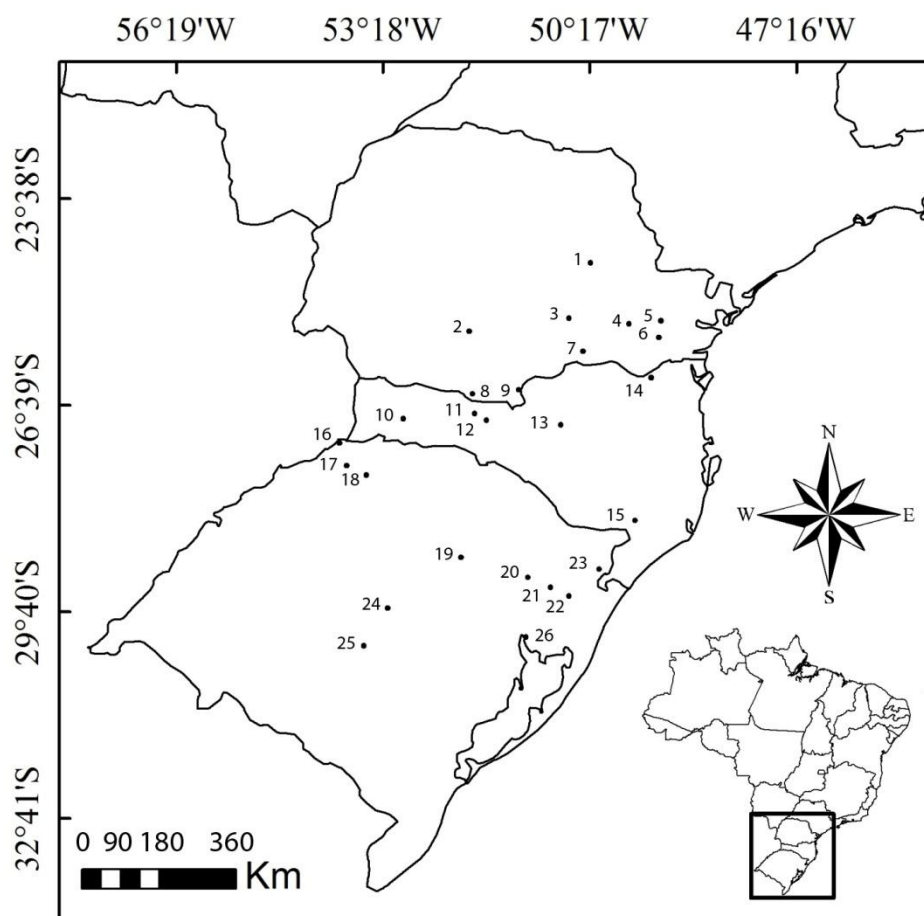


**Figura. 59.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Physalaemus cuvieri* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Rolândia; 2. Jacarezinho; 3. Fênix; 4. Três Barras do Paraná; 5. Figueira; 6. Wenceslau Braz; 7. Ortigueira; 8. Telêmaco Borba; 9. Piraí do Sul; 10. Cândói; 11. Pinhão; 12. Guarapuava; 13. Ponta Grossa; 14. Guaragi; 15. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 16. Rio Azul; 17. Palmas; 18. General Carneiro; 19. União da Vitória; 20. Guaíra; 21. Curitiba; 22. São José dos Pinhais; 23. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 24. Mandirituba; 25. Ribeirão Grande; 26. Tijucas do Sul; 27. Guaratuba; 28. São Miguel do Oeste; 29. Novo Horizonte; 30. São Domingos; 31. Ipuacú; 32. Floresta Nacional de Chapecó, Guatambú; 33. Xaxim; 34. Chapecó; 35. Xanxerê; 36. Faxinal do Guedes; 37. Parque Nacional das Araucárias; 38. Campina da Alegria, Vargem Bonita; 39. Água Doce; 40. Matos Costa; 41. Porto União; 42. Caçador; 43. Canoinhas; 44. Três Barras; 45. São Bento do Sul; 46. Campo Alegre; 47. Joinville; 48. Jaraguá do Sul; 49. Lebon Régis; 50. Campos Novos; 51. Celso Ramos; 52. Anita Garibaldi; 53. Curitibaanos; 54. Indaial; 55. Salto Weissbach; 56. Piçarras; 57. Itajaí; 58. Itapema; 59. Porto Belo; 60. Canasvieiras; 61. Rio Vermelho, Florianópolis; 62. Campo Belo do Sul; 63. Lages; 64. Painel; 65. Urubici; 66. Alfredo Wagner; 67. Angelina; 68. Anitápolis; 69. Santo Amaro da Imperatriz; 70. Imbituba; 71. Lauro Muller; 72. Urussanga; 73. Laguna; 74. Jaguaruna; 75. Siderópolis; 76. Içara; 77. Sombrio; 78. UHE Itá; 79. São Borja; 80. Garruchos; 81. São Nicolau; 82. Pirapo; 83. Santo Augusto; 84. Tenente Portela; 85. Nonoai; 86. Sananduva; 87. Barracão; 88. Vacaria; 89. Bom Jesus; 90.

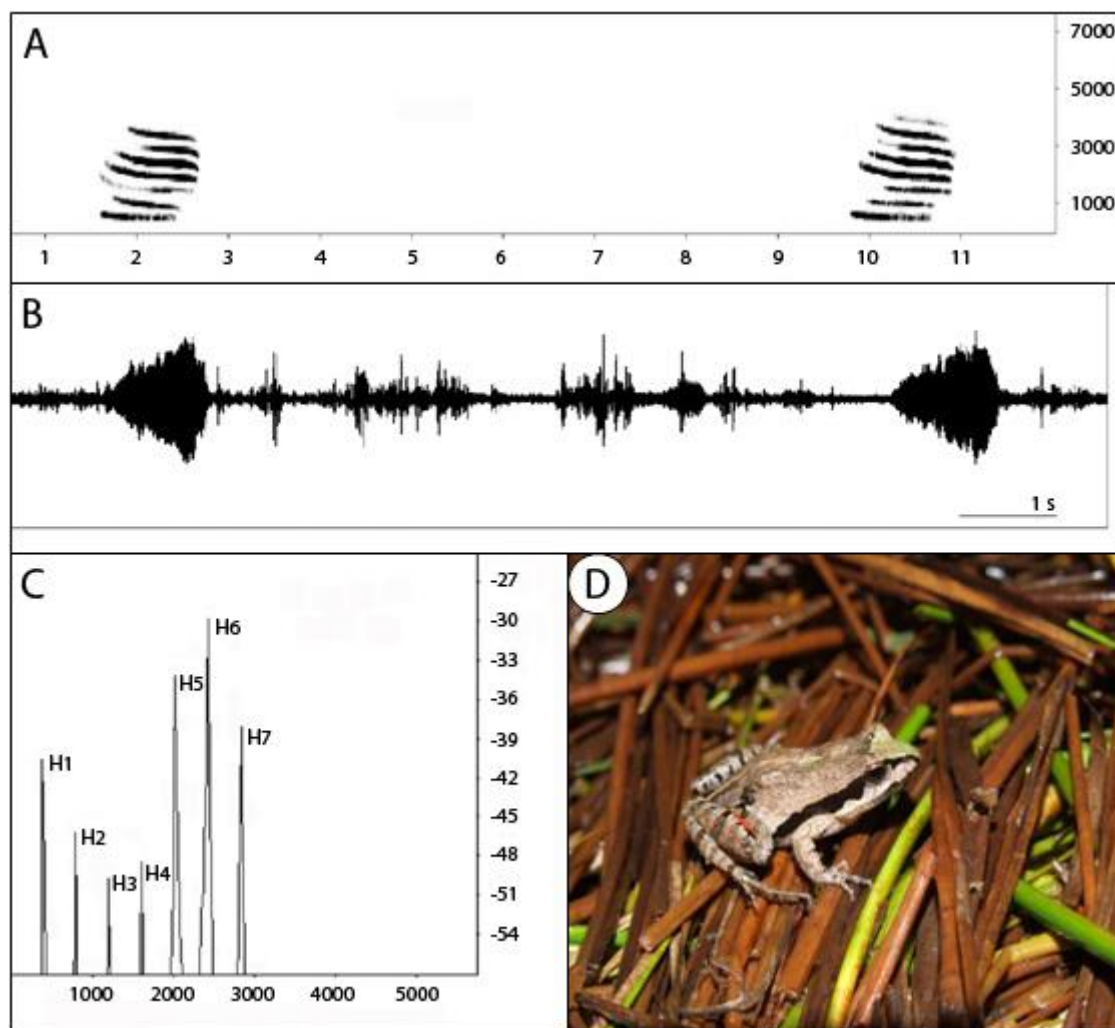
Torres; 91. Dom Pedro de Alcântara; 92. Arroio do Sal; 93. Terra de Areia; 94. Capão da Canoa; 95. Quinze de Novembro; 96. Arvorezinha; 97. Nova Bassano; 98. Nova Prata; 99. Veranópolis; 100. Campestre da Serra; 101. Cazuza Ferreira; 102. Bento Gonçalves; 103. Canela; 104. São Francisco de Paula; 105. Roca Sales; 106. Lajeado; 107. Feliz; 108. Novo Hamburgo; 109. Lomba Grande; 110. Triunfo; 111. Sapucaia do Sul; 112. Viamão; 113. Guaíba; 114. General Câmara; 115. São Jerônimo; 116. Mata; 117. Santa Maria; 118. Agudo; 119. Herveiras; 120. Santa Cruz do Sul; 121. Caçapava do Sul; 122. Bagé; 123. Santana da Boa Vista; 124. Dom Feliciano; 125. Cristal; 126. Porto Alegre; 127. Cidreira; 128. Bombinhas; 129. Passo de Torres.



**Figura. 60.** Informações a cerca de *Physalaemus cuvieri*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.

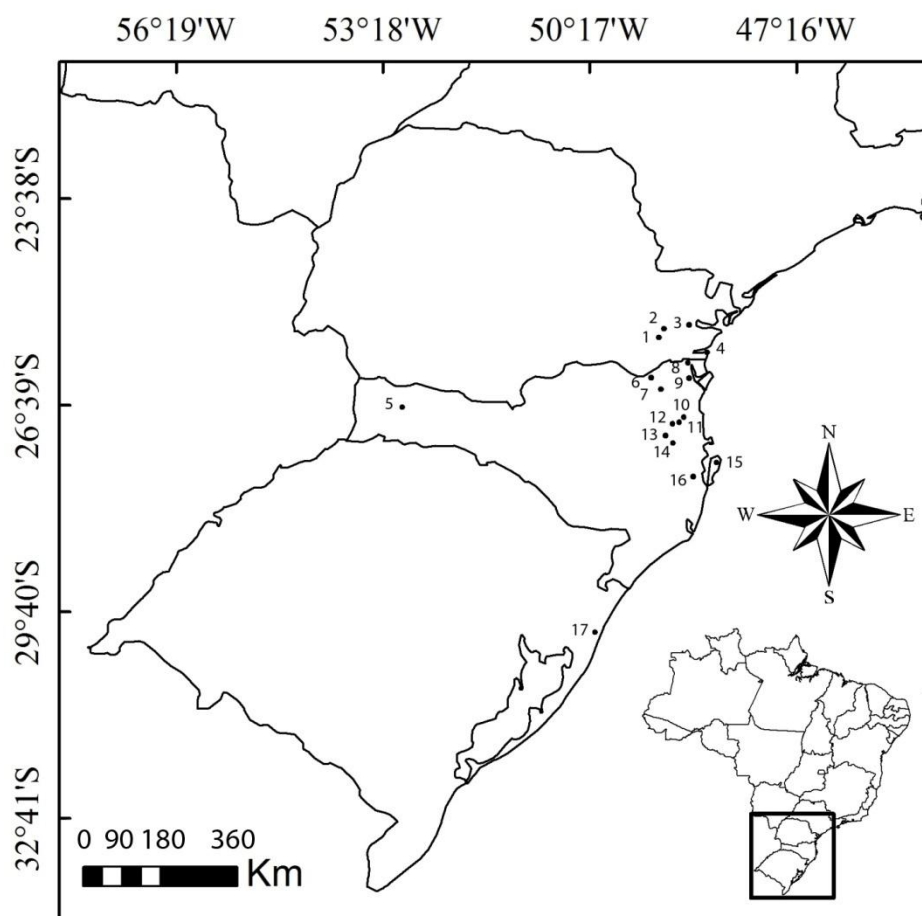


**Figura. 61.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Physalaemus* aff. *gracilis* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Parque Estadual do Guartelá; 2. Candói; 3. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 4. São Luiz do Purunã; 5. Curitiba; 6. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 7. São Mateus do Sul; 8. Palmas; 9. General Carneiro; 10. Pinhalzinho; 11. Parque Nacional das Araucárias; 12. Campina da Alegria, Vargem Bonita; 13. Lebon Régis; 14. São Bento do Sul; 15. Bom Jardim da Serra; 16. Derrubadas; 17. Bom Progresso; 18. Dois Irmãos das Missões; 19. Arvorezinha; 20. Caxias do Sul; 21. Canela; 22. São Francisco de Paula; 23. Cambará do Sul; 24. Agudo; 25. São Sepé; 26. Porto Alegre.

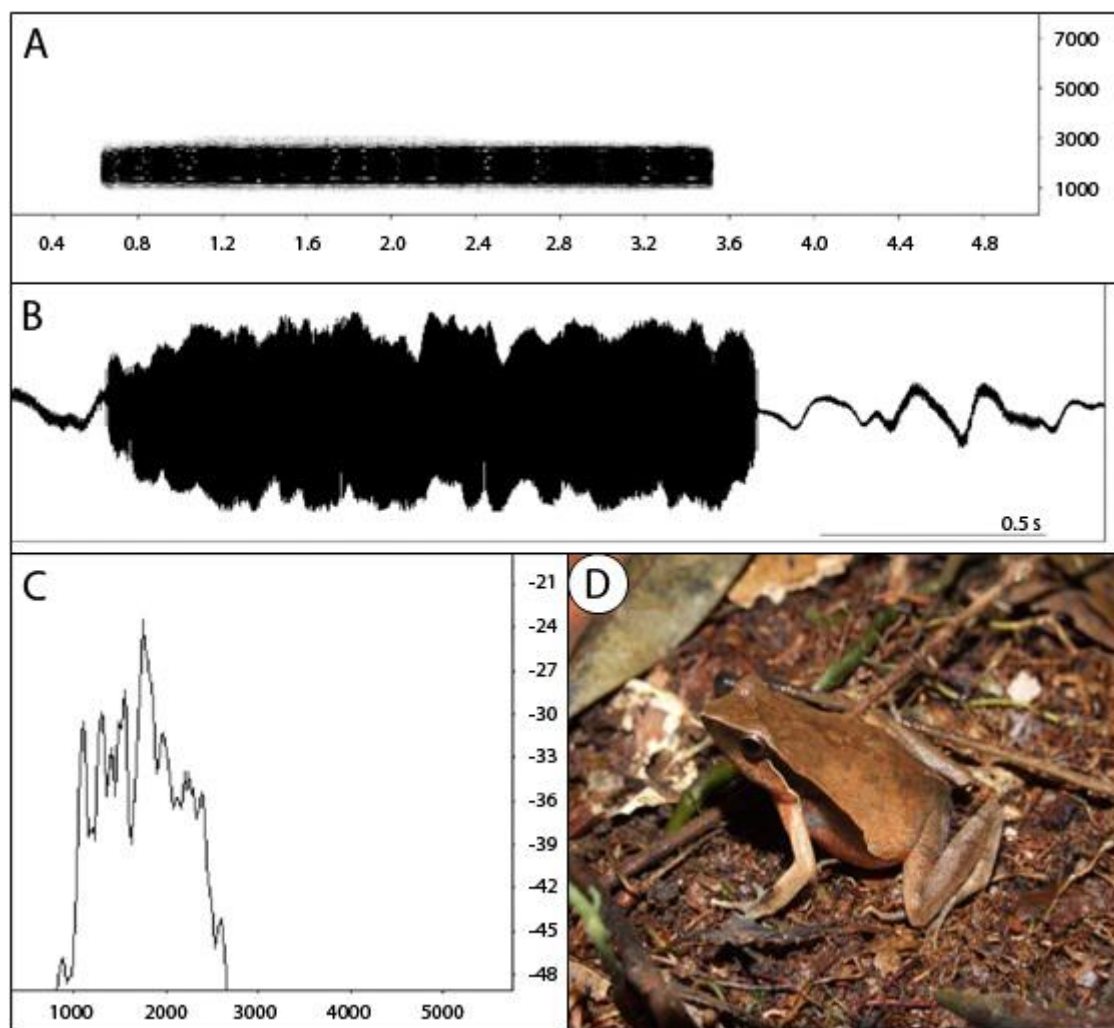


**Figura. 62.** Informações a cerca de *Physalaemus* aff. *gracilis*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.



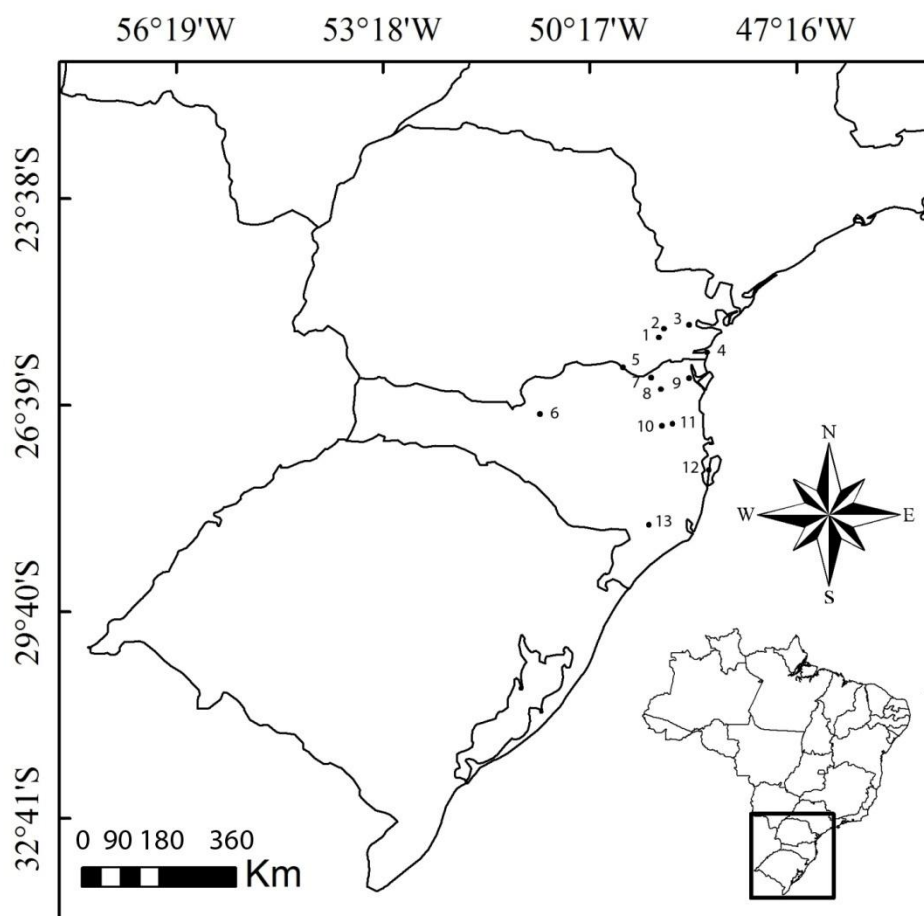


**Figura. 63.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Physalaemus lateristriga* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 2. São José dos Pinhais; 3. Morretes; 4. Guaratuba; 5. Serra Alta; 6. São Bento do Sul; 7. Corupá; 8. Garuva; 9. Joinville; 10. Ilhota; 11. Gaspar; 12. Blumenau; 13. Parque Nacional Serra do Itajaí; 14. Botuverá; 15. Rio Vermelho, Florianópolis; 16. Santo Amaro da Imperatriz; 17. Santa Luzia.

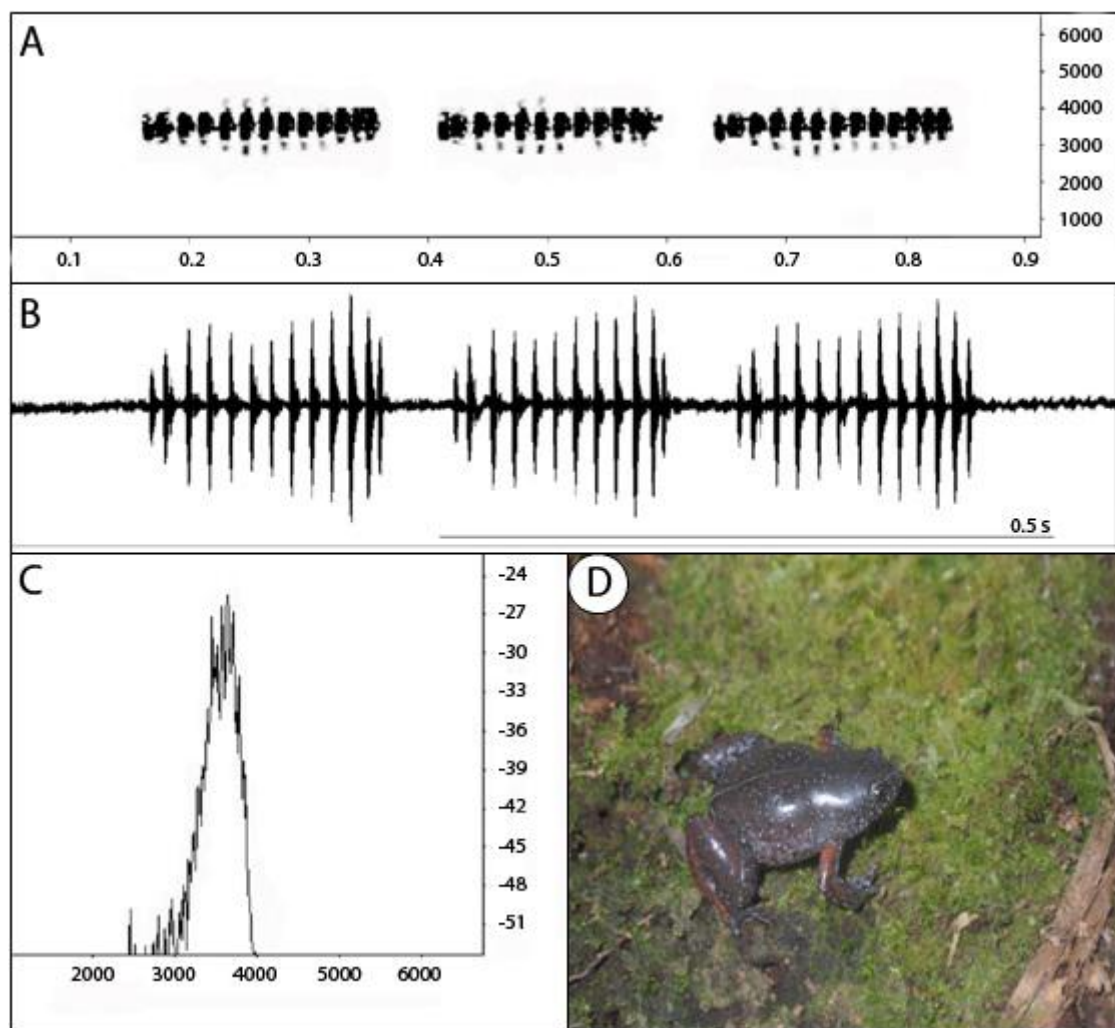


**Figura. 64.** Informações a cerca de *Physalaemus lateristriga*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.

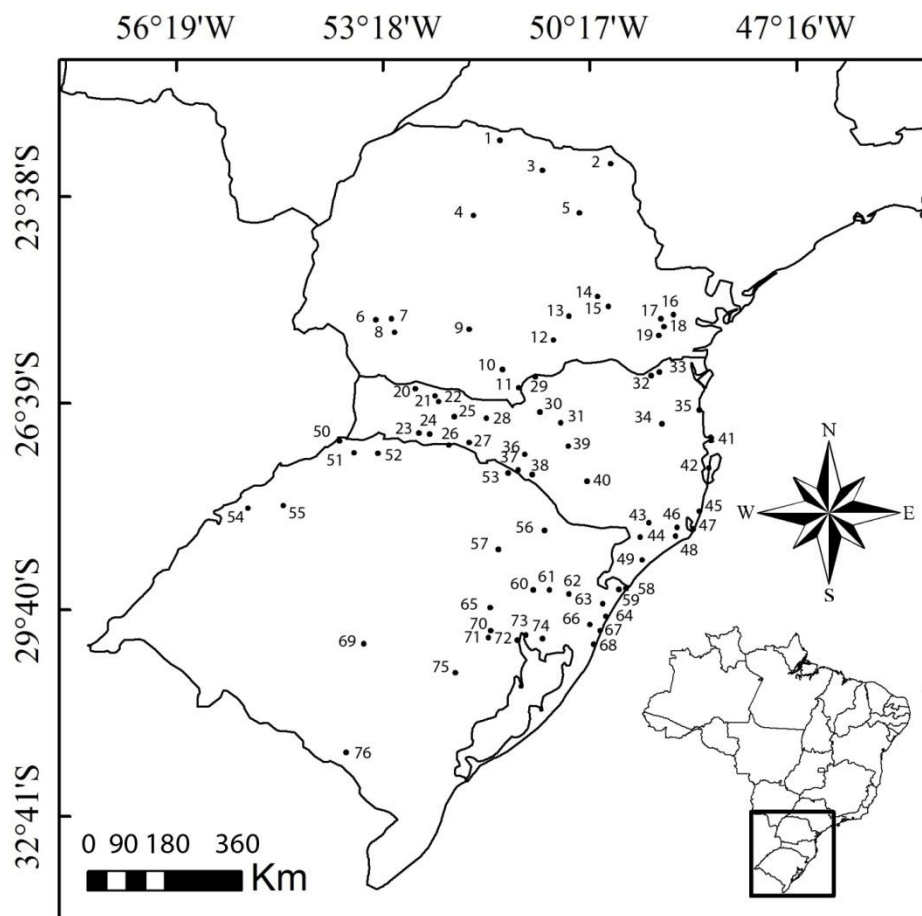




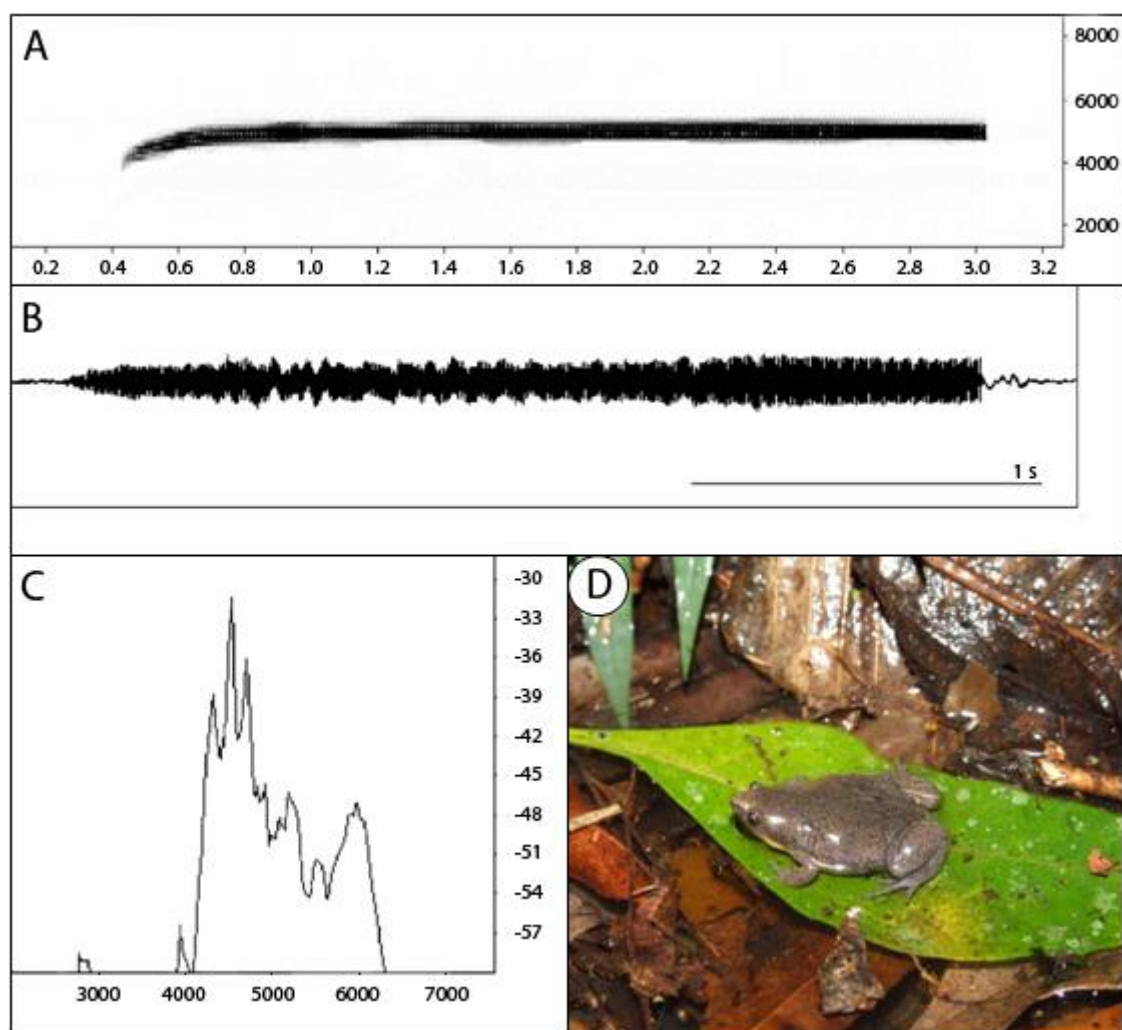
**Figura. 65.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Chiasmocleis leucosticta* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 2. São José dos Pinhais; 3. Morretes; 4. Guaratuba; 5. Rio Negro; 6. Caçador; 7. São Bento do Sul; 8. Corupá; 9. Joinville; 10. Indaial; 11. Blumenau; 12. Florianópolis; 13. Lauro Muller.



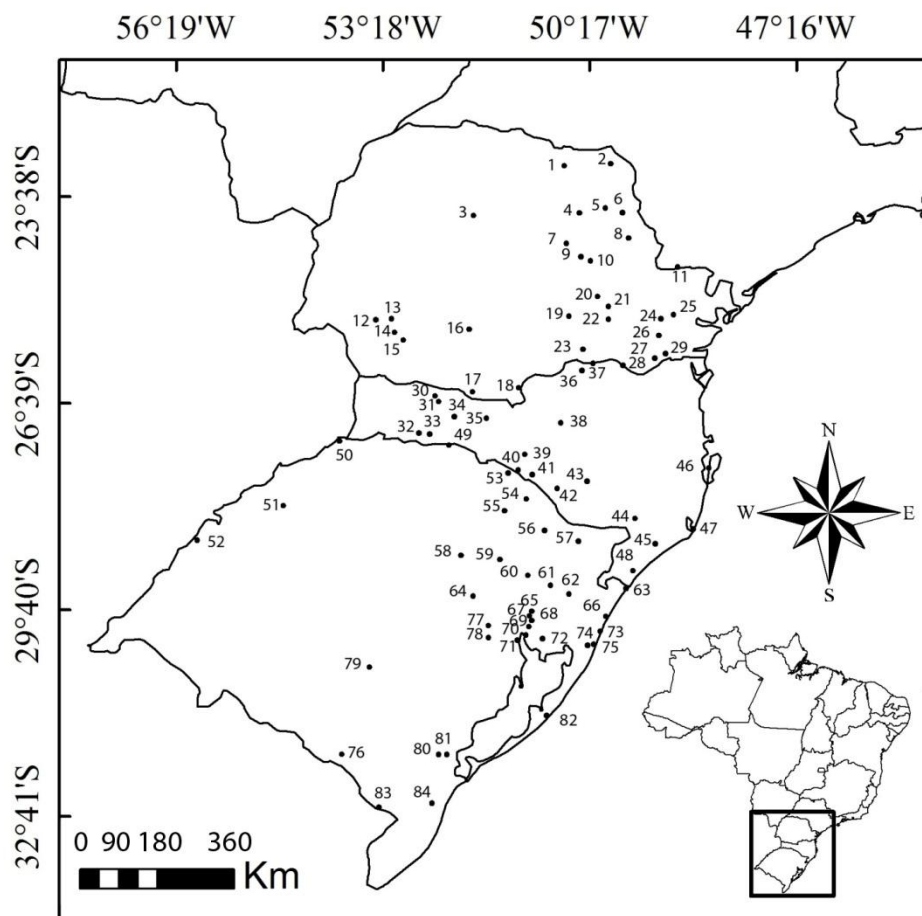
**Figura. 66.** Informações a cerca de *Chiasmocleis leucosticta*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.



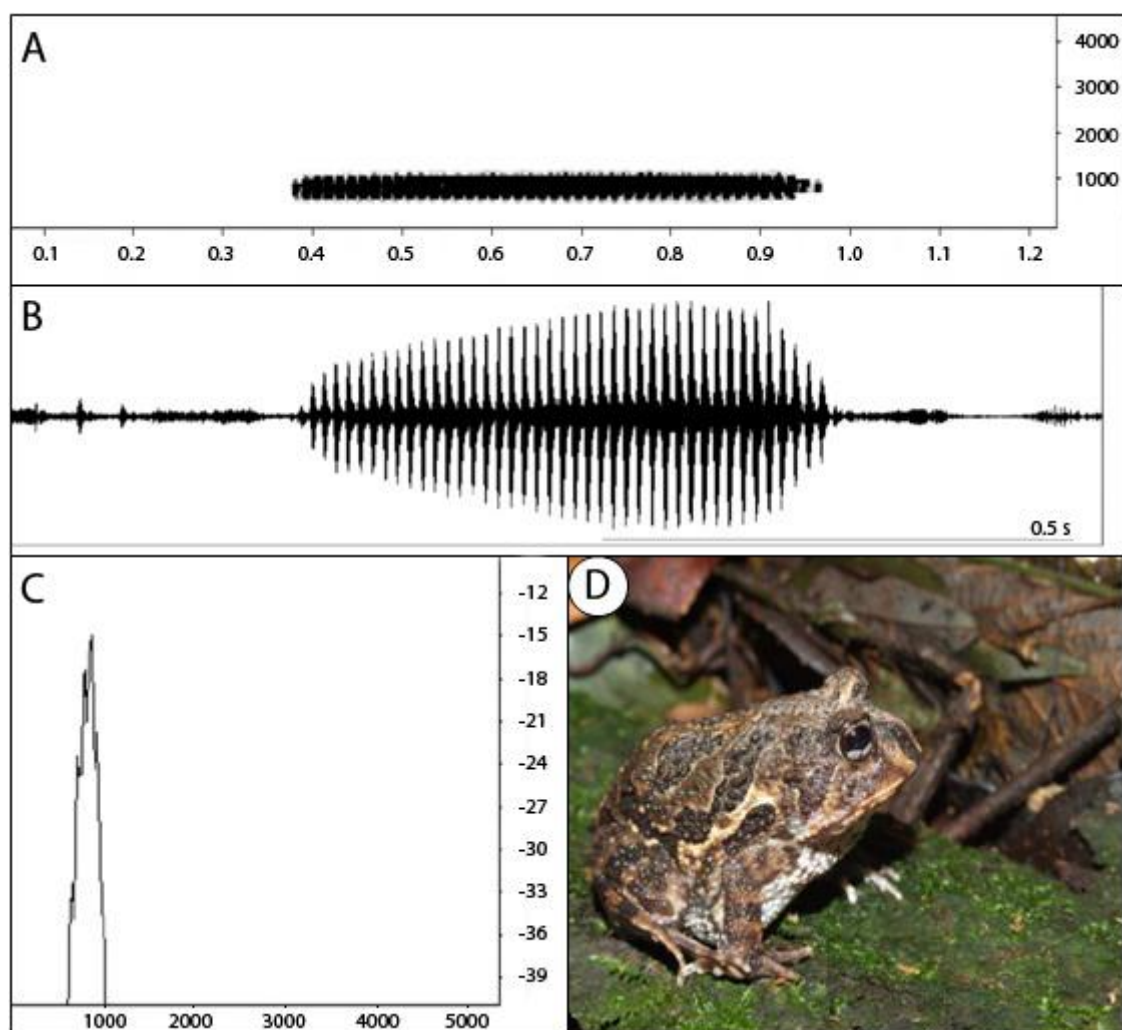
**Figura. 67.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Elachistocleis bicolor* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Centenário do Sul; 2. Jacarezinho; 3. Jataizinho; 4. Fênix; 5. Figueira; 6. Boa Vista da Aparecida; 7. Três Barras do Paraná; 8. Cruzeiro do Iguaçu; 9. Cândói; 10. Bituruna; 11. General Carneiro; 12. Rio Azul; 13. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 14. Ponta Grossa; 15. Parque Estadual de Vila Velha; 16. Quatro Barras; 17. Curitiba; 18. São José dos Pinhais; 19. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 20. Novo Horizonte; 21. São Domingos; 22. Ipuacú; 23. Floresta Nacional de Chapecó, Guatambú; 24. Chapecó; 25. Faxinal do Guedes; 26. UHE Itá; 27. Concórdia; 28. Campina da Alegria, Vargem Bonita; 29. Porto União; 30. Caçador; 31. Lebon Régis; 32. São Bento do Sul; 33. Campo Alegre; 34. Indaial; 35. Piçarras; 36. Campos Novos; 37. Celso Ramos; 38. Anita Garibaldi; 39. Curitibanos; 40. Lages; 41. Bombinhas; 42. Florianópolis; 43. Lauro Muller; 44. Siderópolis; 45. Imbituba; 46. Tubarão; 47. Laguna; 48. Lagoa; 49. Araranguá; 50. Derrubadas; 51. Tenente Portela; 52. Frederico Westphalen; 53. Barracão; 54. São Nicolau; 55. Cerro Largo; 56. Vacaria; 57. Nova Prata; 58. Torres; 59. Dom Pedro de Alcântara; 60. Nova Petrópolis; 61. Gramado; 62. São Francisco de Paula; 63. Terra de Areia; 64. Capão da Canoa; 65. São Joaquim Arvoredo; 66. Osório; 67. Imbe; 68. Cidreira; 69. São Sepe; 70. São Jerônimo; 71. Arroio dos Ratos; 72. Guaíba; 73. Porto Alegre; 74. Viamão; 75. Dom Feliciano; 76. Candiota.



**Figura. 68.** Informações a cerca de *Elachistocleis bicolor*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.

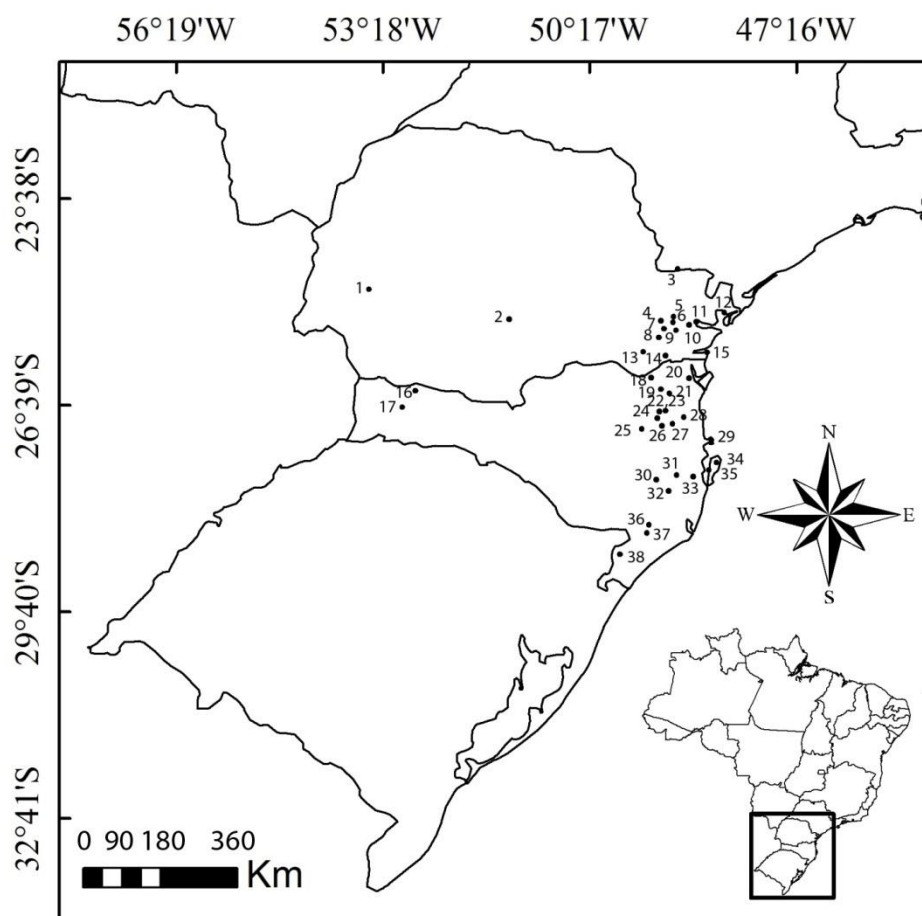


**Figura. 69.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Odontophrynus americanus* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Cornélio Procópio; 2. Jacarezinho; 3. Fênix; 4. Figueira; 5. Pinhalão; 6. Wenceslau Braz; 7. Telêmaco Borba; 8. Jaguariaíva; 9. Tibagi; 10. Parque Estadual do Guartelá; 11. Adrianópolis; 12. Boa Vista da Aparecida; 13. Três Barras do Paraná; 14. Cruzeiro do Iguaçu; 15. Dois Vizinhos; 16. Cândói; 17. Palmas; 18. General Carneiro; 19. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 20. Ponta Grossa; 21. Parque Estadual Vila Velha; 22. Palmeira; 23. São Mateus do Sul; 24. Curitiba; 25. Quatro Barras; 26. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 27. Ribeirão Grande; 28. Rio Negro; 29. Tijucas do Sul; 30. São Domingos; 31. Ipuacú; 32. Floresta Nacional de Chapecó, Guatambú; 33. Chapecó; 34. Faxinal do Guedes; 35. Campina da Alegria, Vargem Bonita; 36. Canoinhas; 37. Três Barras; 38. Lebon Régis; 39. Campos Novos; 40. Celso Ramos; 41. Anita Garibaldi; 42. Campo Belo do Sul; 43. Lages; 44. Bom Jardim da Serra; 45. Içara; 46. Florianópolis; 47. Laguna; 48. Sombrio; 49. UHE Itá; 50. Derrubadas; 51. Cerro Largo; 52. São Borja; 53. Barracão; 54. Esmeralda; 55. Lagoa Vermelha; 56. Vacaria; 57. Butiá; 58. Arvorezinha; 59. Veranópolis; 60. Caxias do Sul; 61. Canela; 62. São Francisco de Paula; 63. Torres; 64. Lajeado; 65. Novo Hamburgo; 66. Capão da Canoa; 67. São Leopoldo; 68. Sapucaia do Sul; 69. Canoas; 70. Porto Alegre; 71. Guaíba; 72. Viamão; 73. Tramandaí; 74. Balneário Pinhal; 75. Cidreira; 76. Candiota; 77. General Câmara; 78. Arroio dos Ratos; 79. Caçapava do Sul; 80. Capão do Leão; 81. Pelotas; 82. Tavares; 83. Jaguarão; 84. Estação Ecológica do Taim.

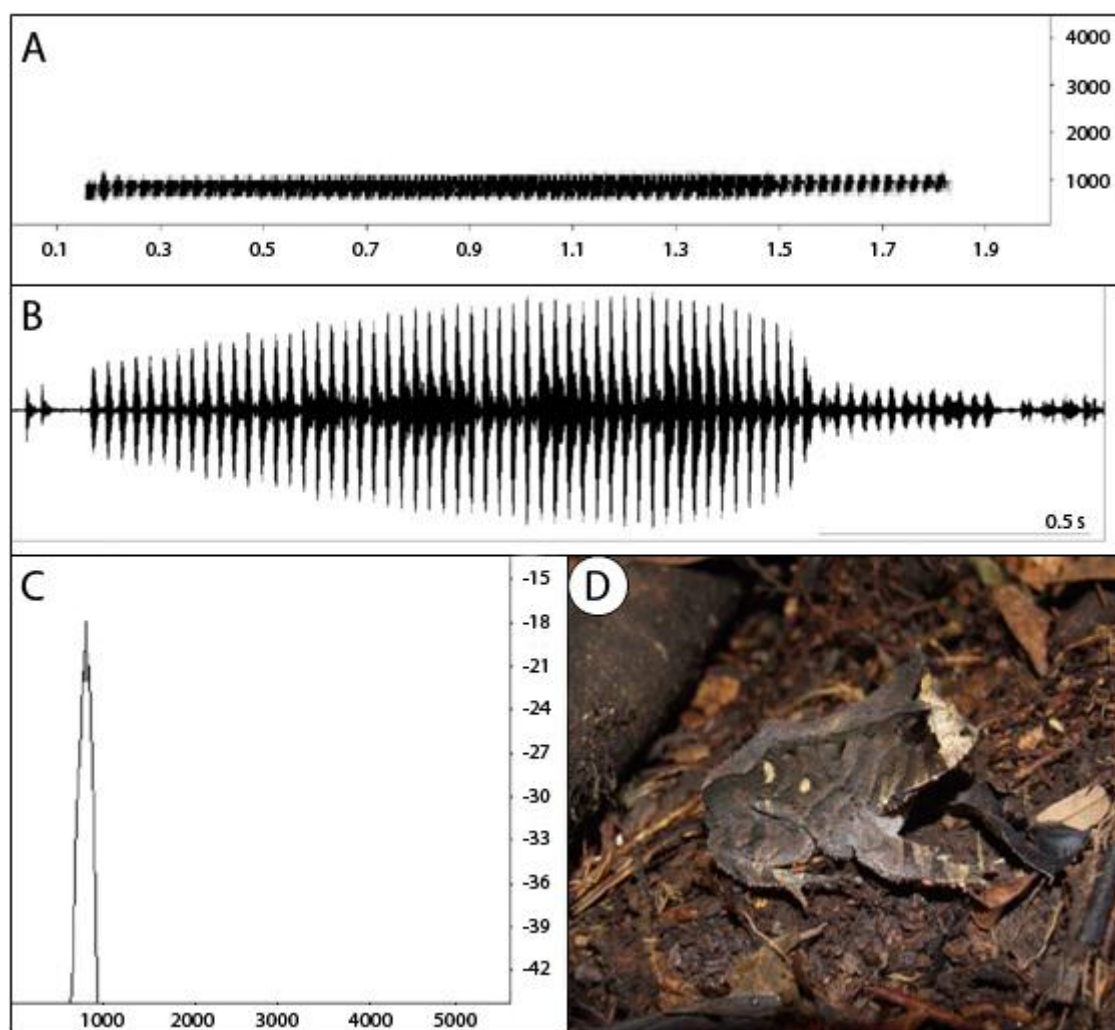


**Figura. 70.** Informações a cerca de *Odontophrynus americanus*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.



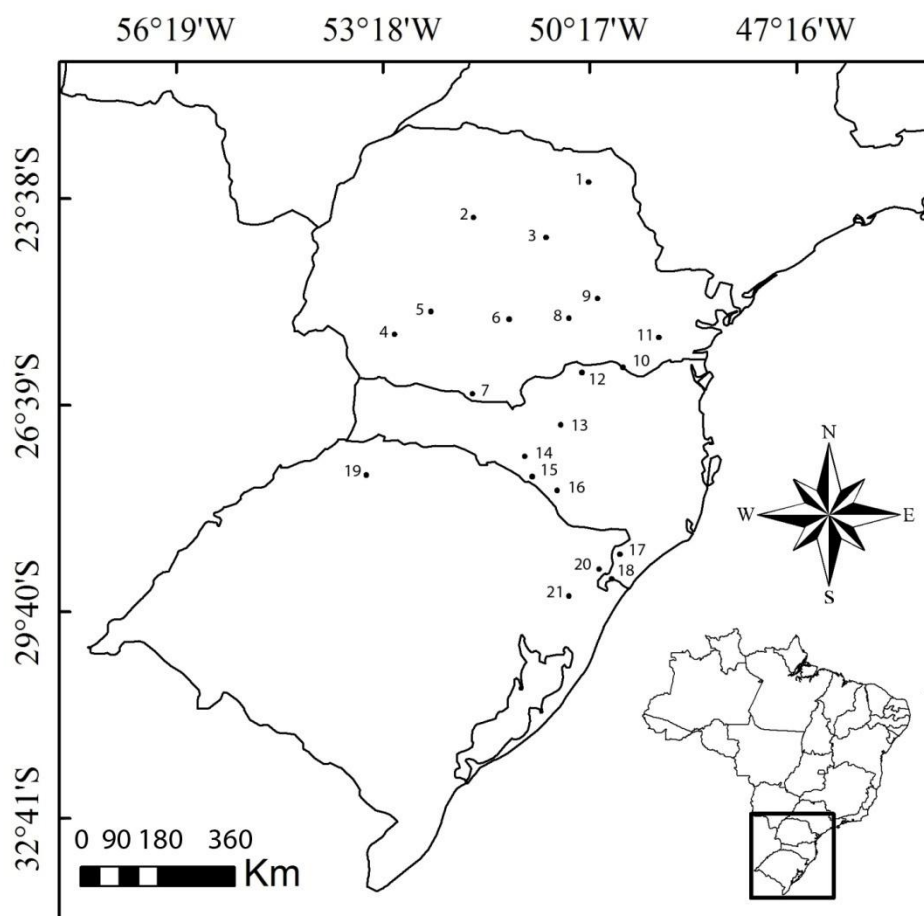


**Figura. 71.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Proceratophrys boiei* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Santa Cruz; 2. Guarapuava; 3. Adrianópolis; 4. Curitiba; 5. Quatro Barras; 6. Piraquara; 7. São José dos Pinhais; 8. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 9. Guaricana; 10. Morretes; 11. Antonina; 12. Guaraqueçaba; 13. Quitandinha; 14. Tijucas do Sul; 15. Guaratuba; 16. Novo Horizonte; 17. Serra Alta; 18. São Bento do Sul; 19. Corupá; 20. Joinville; 21. Jaraguá do Sul; 22. Rio dos Cedros; 23. Rio Resto; 24. Timbó; 25. Ibirama; 26. Indaial; 27. Blumenau; 28. Ilhota; 29. Bombinhas; 30. Alfredo Wagner; 31. Rancho Queimado; 32. Anitápolis; 33. Santo Amaro da Imperatriz; 34. Rio Vermelho, Florianópolis; 35. Florianópolis; 36. Lauro Muller; 37. Treviso; 38. Timbé do Sul.

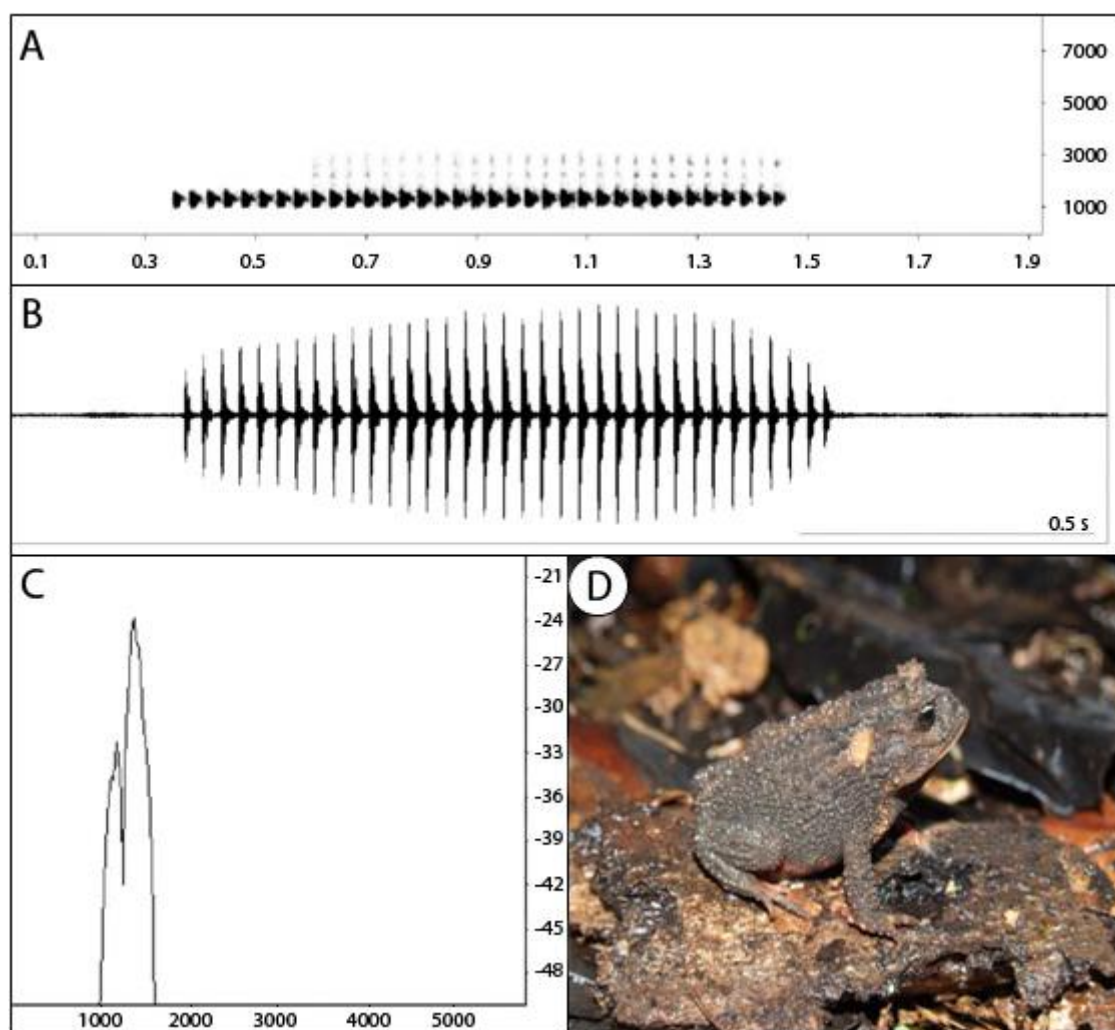


**Figura. 72.** Informações a cerca de *Proceratophrys boiei*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.

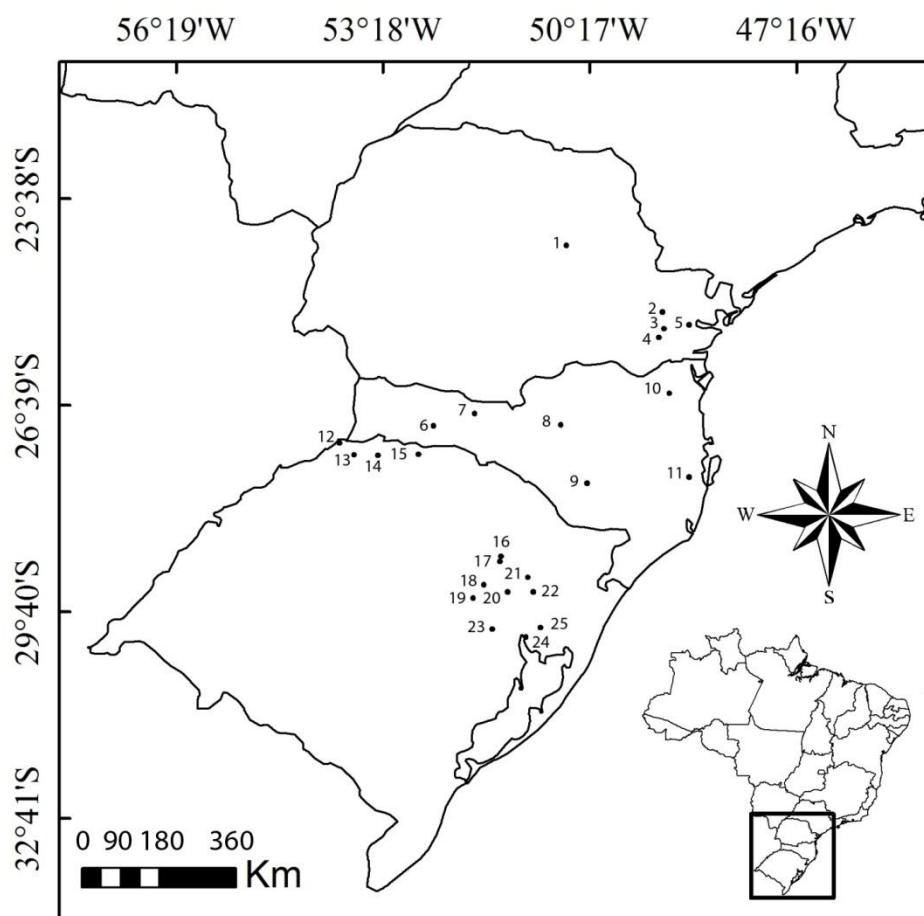




**Figura. 73.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Proceratophrys brauni* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Laranjinha; 2. Fênix; 3. Ortigueira; 4. Cruzeiro do Iguaçu; 5. Nova Laranjeira; 6. Guarapuava; 7. Palmas; 8. Floresta Nacional de Irati, Fernandes Pinheiro/Teixeira Soares; 9. Ponta Grossa; 10. Rio Negro; 11. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 12. Canoinhas; 13. Lebon Régis; 14. Campos Novos; 15. Anita Garibaldi; 16. Campo Belo do Sul; 17. Timbé do Sul; 18. Praia Grande; 19. Dois irmãos das Missões; 20. Cambará do Sul; 21. São Francisco de Paula.



**Figura. 74.** Informações a cerca de *Proceratophrys brauni*, sendo: A) Sonograma, B) Oscilograma, C) Espectro de potência e D) Foto de um exemplar da espécie. Foto: Carlos Eduardo Conte.



**Figura. 75.** Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Lithobates catesbeianus* baseado em dados museológicos, para a região Sul do Brasil. 1. Telêmaco Borba; 2. Colombo; 3. São José dos Pinhais; 4. Fazenda Experimental Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; 5. Morretes; 6. Xaxim; 7. Parque Nacional das Araucárias; 8. Lebon Régis; 9. Lages; 10. Jaraguá do Sul; 11. Águas Mornas; 12. Derrubadas; 13. Tenente Portela; 14. Frederico Westphalen; 15. Nonoai; 16. Vila Flores; 17. Veranópolis; 18. Roca Sales; 19. Lajeado; 20. Barão; 21. Caxias do Sul; 22. Nova Petrópolis; 23. Triunfo; 24. Porto Alegre; 25. Gravataí.

## **CAPÍTULO 2**

### **Diversidade de anfíbios anuros em remanescentes de floresta ombrófila mista e campos associados**

**JONATHAN DA SILVA PINTO<sup>1</sup>, CARLOS EDUARDO CONTE<sup>2,3</sup>**

1. Programa de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Paraná, bolsista CAPES, Caixa Postal 19020, CEP 81531-980, Curitiba, PR, Brasil.

2. Professor-pesquisador da Universidade Federal do Paraná, bolsista do Programa PNPd/CAPES, Departamento de Zoologia, Caixa Postal 19020, CEP 81531-980, Curitiba, PR, Brasil.

3. Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação. Caixa Postal 19009, CEP 81531-980, Curitiba, PR, Brasil.

jonathan\_7291@hotmail.com<sup>1</sup>; kadu\_conte@yahoo.com.br<sup>2</sup>

## RESUMO

A ecologia de comunidades busca entender os padrões de diversidade de espécies em relação a fatores bióticos e abióticos envolvidos na estruturação e na organização das comunidades. A realização de inventários e estudos de longo prazo são as bases para o conhecimento das comunidades de cada local e os resultados apresentados por estes permitem a comparação entre diferentes unidades amostrais. Entretanto, diferentes estudos adotam diferentes metodologias e distintos esforços amostrais, fato que conseqüentemente impede a comparação de diversidade entre estes estudos, sendo então necessária a padronização do esforço amostral. Os objetivos deste trabalho foram: determinar e comparar a diversidade alfa por extrapolação de dados e a diversidade beta da anurofauna entre oito unidades amostrais com remanescentes de floresta ombrófila mista e campos associados no sul do Brasil. Os dados foram coletados entre 2013 e 2015, em oito unidades amostrais, através dos métodos de amostragem em sítio de reprodução e busca aural em transecções. A comparação da diversidade alfa entre as oito unidades amostrais foi calculada com base na riqueza das espécies. A comparação da diversidade beta entre as oito unidades amostrais foi calculada com base na abundância das espécies ao longo dos períodos de amostragem. Foram registrados 20.343 indivíduos, distribuídos em 70 espécies, divididas em 11 famílias e 26 gêneros: Brachycephalidae (1), Bufonidae (6), Centrolenidae (1), Cycloramphidae (1), Hemiphractidae (2), Hylidae (38), Hylodidae (1), Leptodactylidae (14), Microhylidae (2), Odontophrynidae (3) e Ranidae (1). A riqueza variou de 19 a 48 espécies e a abundância em cada uma das oito unidades amostrais variou de 1.171 a 4.524 indivíduos. Hylidae teve um grande destaque, pois apresentou a maior riqueza (54%), a maior abundância (76%), bem como a espécie mais abundante (*Dendropsophus minutus*). Já as espécies menos abundantes foram *Cycloramphus bolitoglossus*, *Trachycephalus dibernardoi* e *Leptodactylus labyrinthicus* que só tiveram um indivíduo registrado cada. As espécies com maior número de registros foram *Ischonocnema henselii*, *Aplastodiscus perviridis*, *Dendropsophus minutus*, *Hypsiboas bischoffi*, *Leptodactylus latrans* e *Physalaemus cuvieri*, que ocorreram em todas as unidades amostrais, enquanto trinta e uma espécies ocorreram apenas em uma das unidades. Comparando a diversidade alfa, pode-se notar que houve diferença para três unidades amostrais, tanto na amostragem 12, quanto na extrapolação para a amostragem 18. Porém, na comparação por extrapolação de 36 amostras, verificou-se um padrão

diferente, onde apenas duas unidades amostrais apresentaram diferença. Já para a diversidade beta, as unidades amostrais mostraram-se distintas, com uma dissimilaridade de 86,06%, sendo que 28 espécies apresentaram contribuição maior para a variação da dissimilaridade. A distância geográfica entre as unidades amostrais não foi um dos fatores que regulou a variação na composição das comunidades. Os resultados obtidos corroboram com a eficiência de estudos realizados mediante extrapolação de dados. A alta dissimilaridade na riqueza e abundância entre as unidades amostrais, bem como a consequente diferença da diversidade beta foram resultados esperados, tendo em vista a maior heterogeneidade proporcionada pela floresta ombrófila mista associada a campos naturais, as quais favorecem a formação de comunidades distintas e ricas pela presença de espécies exclusivas de diferentes paisagens.

**Palavras-chave:** Floresta ombrófila mista, campos sulinos, diversidade, extrapolação, Anura.

#### ABSTRACT

The ecology of communities seeks to understand the patterns of diversity and species related to biotic and abiotic factors involved in the structuration and organization of such communities. The realization of long-term inventories and studies are the basis for acquiring knowledge on communities from different sites, and the results presented by them allow the comparison between different sampling units. However, different studies adopt different methods and distinct sampling efforts, fact that consequently prevents diversity-based comparisons between them, making the standardization of sampling efforts a necessity. The objectives of this study were: to determine and compare the alpha-diversity through extrapolation of data and the beta-diversity of anuran fauna between eight sampling units with mixed ombrophilous forest remnants and associated meadows in the South of Brazil. Data was collected between 2013 and 2015, within eight sampling units, through the methods of sampling at breeding sites and acoustic search in transects. The comparison of the alpha-diversity between the eight sampling units was calculated based on the richness of species. The comparison of beta-diversity between the eight sampling units was calculated based on the abundance of species throughout the sampling periods. We registered 20.343 individuals, belonging to 70 species, divided among 11 families and 26 genera:

Brachycephalidae (1), Bufonidae (6), Centrolenidae (1), Cycloramphidae (1), Hemiphractidae (2), Hylidae (38), Hylodidae (1), Leptodactylidae (14), Microhylidae (2), Odontophrynidae (3) and Ranidae (1). Richness varied from 19 to 48 species and the abundance in each of the eight sampling units varied from 1.171 to 4.524 individuals. Hylidae stood out, since it presented the highest richness (54%), the highest abundance (76%), as well as the most abundant species (*Dendropsophus minutus*). Whereas the least abundant species were *Cycloramphus bolitoglossus*, *Trachycephalus dibernardoi* and *Leptodactylus labyrinthicus*, which had only one individual registered each. The species with the greatest number of registers were *Ischonocnema henselii*, *Aplastodiscus perviridis*, *Dendropsophus minutus*, *Hypsiboas bischoffi*, *Leptodactylus latrans* and *Physalaemus cuvieri*, which occurred in all sampling units, while thirty one species occurred in only one of the units. Comparing the alpha-diversity, there is a noticeable difference in three sampling units, both in sampling 12 and in the extrapolation for sampling 18. However, on the comparison through extrapolation for 36 samples, we verified a different pattern, in which only two sampling units showed differences. As for the beta-diversity, sampling units were distinct at a rate of 86,06% dissimilarity, with 28 species showing greater contribution to the variation of dissimilarity. Geographical distance between sampling units was not one of the factors which regulated the variation of community composition. The results obtained corroborate the efficiency of studies conducted through data extrapolation. The high rate of dissimilarity in richness and abundance between sampling units as well as the consequent difference in beta-diversity were expected results, considering the great heterogeneity provided by the mixed ombrophilous forest associated to meadows. Such heterogeneity favors the formation of rich and distinct communities for the presence of species exclusive to each landscape.

**Keywords:** Mixed ombrophilous forest, southern meadows, diversity, extrapolation, Anura.

## INTRODUÇÃO

A ecologia de comunidades busca entender os padrões de diversidade de espécies em relação ao uso de recursos e o grau de influência de fatores bióticos e abióticos na estruturação e organização das comunidades (TILMAN, 1987; VASCONCELOS *et al.*, 2010). Todavia, também deve ser levada em consideração a história natural e a especificidade de cada espécie em relação à reprodução (HADDAD & PRADO, 2005), os fatores climáticos que influenciam como barreiras geográficas na especiação (SILVA *et al.*, 2012a) e a distância geográfica entre ambientes (DUELLMAN & TRUEB, 1994; WELLS, 2007), pois estes são fatores determinantes e formadores de padrões de comunidades (SILVA *et al.*, 2014).

A realização de estudos de monitoramento em longo prazo e de inventários são as bases para a compreensão do funcionamento dessas comunidades, pois apresentam resultados que permitem a comparação entre diferentes áreas (SILVANO & PIMENTA, 2003; SANTOS & CONTE, 2014), conhecimento acerca das possíveis ameaças às espécies e estes podem promover a conservação (PRIMACK & RODRIGUES, 2002; SCARANO, 2006). Entretanto, a relação de dependência de esforço amostral impede a comparação de riqueza entre áreas com diferentes esforços amostrais. Neste sentido, a utilização de ferramentas que permitem a padronização do esforço das coletas em termos de áreas analisadas é de extrema importância, pois permite a análise de estudos com diferentes períodos de amostragem (GOTELLI & COLWELL, 2001). Quando há amostras de tamanhos diferentes, pode-se usar interpolação (rarefação) (GOTELLI & COLWELL, 2001; COLWELL *et al.*, 2004) ou extrapolação (GOTELLI & COLWELL, 2001; MELO *et al.*, 2003; COLWELL *et al.*, 2004), sendo que este último visa padronizar a riqueza de espécies estimada em um mesmo esforço amostral.

Este trabalho tem como objetivos determinar e comparar a diversidade alfa por extrapolação de dados e a diversidade beta (*sensu* MAGURRAN, 2011) da anurofauna entre oito unidades amostrais com remanescentes de floresta ombrófila mista e campos associados nos estados do Paraná e Santa Catarina, Brasil.



## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

Duas das principais fitofisionomias brasileiras encontram-se em conjunto em grande parte da região Sul do Brasil. Para a região sul da Mata Atlântica, destaca-se a floresta ombrófila mista (FOM) (AB'SABER, 2003), a qual junto dos campos sulinos associados compreende as formações típicas e exclusivas da região subtropical do Brasil (RODERJAN *et al.*, 2002; MAACK, 2012). Os dados foram coletados em oito unidades amostrais com remanescentes de FOM e campos associados. Sete destas são Unidades de Conservação e uma consiste em uma área particular, pertencente à Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR (Tab. I; Fig. 1). São eles:

1. Parque Estadual do Guartelá (PEG): situado no município de Tibagi, Paraná.
2. Floresta Nacional de Piraí do Sul (FNP): situado no município de Piraí do Sul, Paraná.
3. Parque Nacional dos Campos Gerais (PCG): situado nos municípios de Ponta Grossa, Castro e Carambeí, Paraná.
4. Floresta Nacional de Irati (FNI): situado nos municípios de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, Paraná.
5. Parque Estadual de Vila Velha (PVV): situado no município de Ponta Grossa, Paraná.
6. Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas (RVS): situado no município de Palmas, Paraná.
7. Fazenda Experimental Gralha Azul (FRG): situado no município de Fazenda Rio Grande, Paraná.
8. Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca (SDF): situado nos municípios de Joinville e Campo Alegre, Santa Catarina.

O clima regional das áreas é do tipo temperado mesotérmico, com chuvas distribuídas ao longo do ano, sem estação seca definida e com verões frescos. A média de temperatura nos meses mais quentes é próxima de 20°C e a dos meses mais frios é próxima de 18°C (IAPAR, 2015).

### Inventário

O estudo foi realizado mensalmente entre 2013 e 2015, totalizando 12 fases em seis unidades amostrais (FNP, SDF, PEG, PVV, PCG e RVS) e 18 fases de amostragem

para outras duas (FNI e FRG). Em cada unidade amostral foram utilizados dois métodos para coleta de dados: 1) Amostragem em sítio de reprodução (SCOTT JR. & WOODWARD, 1994), no qual o perímetro de cada corpo d'água lântico e transecções de 120 m de cada corpo d'água lótico foram percorridos lentamente para a quantificação dos exemplares visualizados ou em atividade de vocalização; 2) Busca aural em transecções, com limite de até 2 metros para os lados (CONTE & ROSSA-FERES, 2007), no qual foram percorridos 120 m de transecções em interior de floresta, para quantificação de espécies que vocalizam distantes de corpos d'água. A fim de evitar erros de registros decorrentes do turno de vocalização das espécies, a sequência de amostragem ocorreu de forma distinta nos habitats amostrados em cada fase (CONTE & ROSSA-FERES, 2007).

## **ANÁLISE DE DADOS**

### **Diversidade**

As comparações da diversidade alfa entre as oito unidades amostrais foram realizadas através da construção de curvas de rarefação (Mau Tau) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (CODDINGTON *et al.*, 1996; GOTELLI & COLWELL, 2001; COLWELL *et al.*, 2004), calculadas com base na riqueza das espécies (CHAO & LEE, 1992; COLWELL *et al.*, 2004). Posteriormente à primeira análise, as unidades amostrais foram comparadas por extrapolação dos dados para mais duas análises (GOTELLI & COLWELL, 2001; MELO *et al.*, 2003; COLWELL *et al.*, 2004), sendo elas para 18 e 36 amostras, a fim de padronizar a riqueza de espécies para o mesmo esforço amostral. Esta é uma análise onde se pode observar a diferença significativa da diversidade das comunidades pela equivalência do esforço amostral (MAGURRAN, 2011).

Os dados para a análise de diversidade alfa foram calculados e extrapolados no programa EstimateS v.9.1 (COLWELL, 2013), usando 500 aleatorizações geradas a partir da extrapolação de dados de abundância das espécies ao longo do período de amostragem e o gráfico foi preparado no programa Statistica 12 (STATSOFT, 2015).

A diversidade beta observada entre as oito unidades amostrais amostradas foi calculada pela análise ANOSIM (Análise de Similaridade; CLARKE, 1993). Esta é uma análise não paramétrica que mede a diferença entre dois ou mais grupos a partir de qualquer medida de distância, as quais são comparadas dentro e entre grupos (CLARKE

1993). A análise *a posteriori* é realizada por meio de uma comparação par-a-par utilizando a ANOSIM, com a correção de Bonferroni para múltiplas comparações (CLARKE 1993). As diferenças foram consideradas significativas quando  $p < 0,05$ . As diferenças apresentadas foram representadas graficamente por meio da análise NMDS (Análise de Escalonamento Multidimensional não Métrico; CLARKE & WARWICK, 1994). A diferença entre as unidades amostrais amostradas foram apresentadas a partir da contribuição relativa e da abundância das espécies ocorrentes em todos os habitats amostrados, em função do seu valor de dissimilaridade na análise SIMPER (Similarity of Percentages; CLARKE, 1993; CLARKE E WARWICK, 1994). Foram consideradas somente as espécies com maior contribuição relativa na análise de dissimilaridade, com contribuição cumulativa de até 90%. *Lithobates catesbeianus* é uma espécie exótica e sendo assim, foi retirada das análises.

A diversidade beta foi calculada a partir de dados de abundância das espécies ao longo dos períodos de amostragem em todas as unidades amostrais e os dados foram preparados no programa PAST v.2.15 (HAMMER *et al.*, 2001). A medida de distância utilizada para estas análises foi o Índice de Bray-Curtis, que considera os dados de riqueza e abundância, e desta forma, permite uma análise de dominância e raridade entre as espécies (KREBS, 1999).

Para verificar se a distância geográfica é um fator determinante para a composição de comunidades, foi realizado o teste de correlação de Mantel (MANLY, 2008). Este teste determina a significância de correlação entre a variável “distância” e matrizes de similaridade, a partir de dados multidimensionais (MANLY, 2008). Esta análise foi realizada utilizando o pacote *.vegan* (OKSANEN *et al.*, 2015) no programa R v. 2.15.3 (R Development Core Team, 2013).

## RESULTADOS

### Inventário

Foram registradas 20.343 indivíduos, pertencentes a 70 espécies, divididas em 11 famílias e 26 gêneros: Brachycephalidae (1), Bufonidae (6), Centrolenidae (1), Cycloramphidae (1), Hemiphractidae (2), Hylidae (38), Hylodidae (1), Leptodactylidae (14), Microhylidae (2), Odontophrynidae (3) e Ranidae (1) (Tab. II).

A riqueza variou de 19 a 48 espécies (Tab. II). A maior riqueza foi encontrada na SDF, onde 69% das espécies (N = 48) foram registradas, seguido pelo PCG, com

54% das espécies (N = 38) registradas. A menor riqueza foi encontrada na FNI, onde 27% das espécies (N = 19) foram registradas. A abundância variou de 1.171 a 4.524 indivíduos (Tab. II). A maior abundância foi encontrada no PCG, onde 23% dos indivíduos (N = 4.524) foram registrados, seguido pela RVS, com 16% dos indivíduos (N = 3.242) foram registrados. A menor abundância foi encontrada no PEG, onde 6% dos indivíduos (N = 1.171) foram registrados.

A família Hylidae apresentou a maior riqueza (Fig. 2), onde 54% das espécies (N = 38) foram registradas, a maior abundância, onde 76% dos indivíduos (N = 15.455) foi registrado e a espécie mais abundante: *Dendropsophus minutus*, representando 19% dos indivíduos registrados (N = 3.911). Já as espécies menos abundantes foram *Cycloramphus bolitoglossus*, *Trachycephalus dibernardoi* e *Leptodactylus labyrinthicus* que só tiveram um indivíduo registrado cada.

As espécies com maior número de registro foram *Ischonocnema henselii*, *Aplastodiscus perviridis*, *Dendropsophus minutus*, *Hypsiboas bischoffi*, *Leptodactylus latrans* e *Physalaemus cuvieri*, que ocorreram em todas as unidades amostrais, enquanto trinta e uma espécies ocorreram apenas em uma unidade amostral (Tab. II).

A distância geográfica entre as unidades amostrais avaliadas não foi um dos fatores que regulou a variação na composição das comunidades ( $r = 0,08$ ;  $p = 0,33$ ).

### Diversidade alfa

Dentre as unidades amostrais, apenas três tiveram diferenças na diversidade (SDF, PCG e FNI), tanto na amostragem 12, quanto na extrapolação para a amostragem 18 (Fig. 3). Porém na comparação por extrapolação de 36 amostras, houve um padrão diferente, no qual apenas duas unidades amostrais apresentaram diferença (SDF e FNI) (Fig. 4).

### Diversidade beta

Houve diferença na diversidade beta entre as unidades amostrais (ANOSIM:  $R = 0,27$ ;  $p < 0,0001$ ; Tab. III; Fig. 5), com uma dissimilaridade de 86,06%, tendo 28 espécies com contribuição maior na variação da dissimilaridade (Tab. IV).

## DISCUSSÃO

### Inventário

A riqueza observada corresponde a aproximadamente 54% da riqueza registrada para a FOM, que é de 129 espécies (CONTE, 2010) e aproximadamente 7% da riqueza registrada para o Brasil, que é de 988 espécies (SEGALLA *et al.*, 2014; FROST, 2014). A alta riqueza aqui registrada se dá principalmente pela grande quantidade de unidades amostrais utilizadas no presente estudo e esta riqueza é decorrente da complementaridade entre remanescentes de floresta ombrófila mista com campos naturais (MMA, 2000; MAACK, 2012), fator que resulta em uma maior heterogeneidade ambiental apresentada e assim possibilita uma maior quantidade de espécies coexistindo e partilhando o mesmo habitat de reprodução, devido a uma maior quantidade de microhabitats (HADDAD, 2008; VASCONCELOS *et al.*, 2009; SANTOS *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2012b; 2014; SANTOS & CONTE, 2014, GONÇALVES *et al.*, no prelo).

### Diversidade Alfa

As comunidades de anuros de diferentes unidades amostrais podem ser reguladas por distintos fatores, entre eles o clima e a heterogeneidade ambiental (DUELLMAN & TRUEB, 1986; WELLS, 2007; SILVA *et al.*, 2014). Como muitas unidades amostrais foram utilizadas e tendo em vista que estas compartilham algumas características influentes para a estruturação das comunidades de anuros (*e.g.* clima, fitofisionomia) e sabendo que a distância geográfica entre estas não está exercendo influência sobre esta riqueza, a similaridade na diversidade-alfa para maioria das unidades amostrais foi um resultado esperado (CONTE & ROSSA-FERES, 2006).

O fato de a Floresta Nacional de Irati apresentar menor riqueza em relação as demais unidades amostrais é decorrente de esta unidade amostral apresentar apenas remanescentes de floresta ombrófila mista e ausência de campos naturais, diminuindo então a heterogeneidade ambiental. A Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca apresenta uma maior riqueza de espécies em relação as demais unidades amostrais, pois apresenta dados com distintos gradientes altitudinais e consequentemente aumenta a área de abrangência de espécies.

Ao analisar o Parque Nacional dos Campos Gerais, pode ser visto muito bem como a extrapolação de dados é importante para as comparações entre áreas com

distintos esforços amostrais, onde ao analisar esta unidade amostral com 12 e com 18 amostras, pode ser visto distinta diferença das demais e que ao analisar a mesma com 36 amostras, esta apresenta semelhança de dados dentro dos limites de 95% de confiança com o Refúgio da Vida Silvestre dos Campos de Palmas. Neste sentido, o fator que explica a semelhança da diversidade encontrada é a extrapolação para um grande número de amostras, uma vez que esta análise não discrimina quais espécies e sim quantas espécies estão ocorrendo na unidade amostral, enquanto que com poucas amostras, esta diversidade aparentaria ser muito distinta, assim como visto por Melo *et al.* (2003). Vários estudos utilizam este método a fim de medir a diversidade local ou para reduzir a frequência de espécies raras (*e.g.* VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005; CONTE & ROSSA-FERES, 2007; MORAIS *et al.*, 2011; CAMPOS *et al.*, 2013). Então a utilização de métodos que permitem a padronização do esforço das coletas é de extrema importância, pois permite entre outros, a análise de estudos com diferentes períodos de amostragem (GOTELLI & COLWELL, 2001).

### **Diversidade Beta**

A diferença de abundância é um reflexo da proporção de espécies abundantes e raras entre as áreas (MAGURRAN, 2011). Mesmo apresentando índices de diversidade-alfa similares, as unidades amostrais possuem riquezas singulares e com distintas abundâncias, uma vez que esta análise discrimina as espécies e a quantidade de indivíduos que estão ocorrendo nas unidades amostrais. A principal responsável por esse resultado foi *Dendropsophus minutus*, a única espécie que apresentou alta abundância em todas as unidades amostrais. A sensibilidade da similaridade em relação à abundância é o fator que explica todas as espécies que contribuíram na dissimilaridade entre as unidades amostrais (MAGURRAN, 2011). Uma vez que estas foram registradas em altas densidades em algumas unidades amostrais e sequer foram registradas em outras.

Essas variações na composição de espécies são comuns dentro do mesmo ecossistema (*e.g.* CONTE & ROSSA-FERES, 2006), considerando que vários fatores podem alterar as comunidades de anuros, como fatores climáticos, fatores ambientais (heterogeneidade ambiental e distância geográfica entre as unidades), história natural e as características físicas de cada espécie, como limitada dispersão (TILMAN, 1987; DUELLMAN & TRUEB, 1994; PEARL *et al.*, 2004; HADDAD & PRADO, 2005;

BECKER *et al.*, 2007; BERTOLUCI *et al.*, 2007; WELLS, 2007; HADDAD *et al.*, 2008; VASCONCELOS *et al.*, 2009; VASCONCELOS *et al.*, 2010; SANTOS *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2012a, 2014). Entretanto, os principais estruturadores de comunidades, são os fatores ambientais, os quais favorecem a formação de comunidades singulares e ricas devido à presença de espécies típicas de diferentes paisagens (CONTE & ROSSA-FERES, 2006).

## CONCLUSÃO

A eficiência de estudos utilizando extrapolação de dados, a fim de alcançar a padronização de esforços amostrais foi corroborada pelo presente estudo. A alta dissimilaridade na riqueza e abundância entre as unidades amostrais, bem como a consequente diferença da diversidade beta foram resultados esperados, tendo em vista a maior heterogeneidade proporcionada pela floresta ombrófila mista associada a campos naturais, as quais favorecem a formação de comunidades distintas e ricas pela presença de espécies exclusivas de diferentes paisagens.

## AGRADECIMENTOS

A todos os funcionários da FLOIR, em especial: Ademar Brandalise e Jocielle Lawandowski, e aos funcionários da FEGA, em especial: Luiz Kozłowski e Sandra Lourenço, pela autorização de pesquisa concedida. A Diogo Zerbini, Fátima Pinto, Lucas Crivellari, Caio Mello pelo auxílio nas atividades de campo e coleta de dados. A Fundação O Boticário pelo financiamento do projeto. Ao Instituto Chico Mendes (Autorização SISBIO nº 40018-1; 40018-2) pelas autorizações de pesquisa e coleta concedidas. A Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela bolsa concedida a J.S.P. (Mestrado) e C.E.C. (PRODOC nº 18 - 32/2010).

## REFERÊNCIAS

- A'b Saber, A. 2003. A. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial.
- Becker, C.G.; Fonseca, C.R.; Haddad, C.F.B.; Batista, R.F.; Prado, P.I. 2007. Habitat Split and the Global Decline of Amphibians. *Science*. Vol. 318: 1775-1777.
- Bertoluci, J.; Brassaloti, R.A.; Júnior, J.W.R.; Vilela, V.M.F.N.; Sawakuchi, H.O. 2007. Species composition and similarities among anuran assemblages of forest sites in southeastern Brazil. *Scientia Agricola* 64(4):364-374.
- Campos, V.A.; Oda, F.H.; Juen, L.; Barth, A.; Dartora, A. 2013. Composição e riqueza de espécies de anfíbios anuros em três diferentes habitat em um agrossistema no Cerrado do Brasil central. *Biota Neotrop.* 13(1): 124-132.
- Chao A.; S.M. Lee. 1992. Estimating the number of classes via sample coverage. *Journal of the American Statistical Association*, 87: 210-217.
- Clarke, K.R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*. Vol.18: 117-43.
- Clarke, K.R.; Warwick. R.M. 1994. Chance in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Bourne Press, Bournemouth.
- Coddington, J.A.; Young, L.H.; Coyle, F.A. 1996. Estimating spider species richness in a southern appalachian cove hardwood forest. *The Journal of Arachnology* 24(2):111-128.
- Colwell, R.K.; Mao, C.X.; Chang, J. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology*. Vol.85: 2717-2727.
- Colwell, R. K. 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.
- Conte, C.E.; Rossa-Feres, D.C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(1):162-175.
- Conte, C.E.; Rossa-Feres, D.C. 2007. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24 (4): 1025-1037.



- Conte, C.E. 2010. Diversidade de anfíbios da floresta com Araucária. 118 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas.
- Duellman, W. E.; Trueb, L. 1994. *Biology of Amphibians*. Baltimore and London. McGraw-Hill. 670p.
- Frost, D.R. 2014. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 6.0. Disponível em: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>> Acesso em: 26/01/2015. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Gonçalves, D.S.; Crivellari, L.B.; Conte, C.E. Linking environmental drivers with amphibian species diversity in subtropical grasslands. Artigo no prelo.
- Gotelli, N.J.; Colwell, R.K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecol. Lett.* 4(4):379-391.
- Haddad, C.F.B. & Prado, C.P.A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *Bioscience*, 55:207-217.
- Haddad, C. F. B. 2008. Anfíbios: uma análise da Lista Brasileira de Anfíbios Ameaçados de Extinção. In Machado, A.B.M.; Drummond, G.M.; Paglia, A.P. (eds.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. São Paulo: Ministério do Meio Ambiente, Brasília e Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 2008, p.287-324.
- Haddad, C.F.B.; Toledo, L.F.; Prado, C.P.A. 2008. *Anfíbios da Mata Atlântica*. São Paulo, Editora Neotropica.
- Hammer, Ø.; Harper, D.A.T.; Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*. Vol.4(1): 9.
- Krebs, C.J. 1999. *Ecological Methodology*. 2nd edn. New York: Harper & Row.
- Maack, R. 2012. *Geografia Física do Estado do Paraná*. 4. ed. Ponta Grossa: Editora UEPG. 526 p. il., mapas.
- Magurran, A.E. 2011. *Medindo a diversidade biológica*. Curitiba: Editora UFPR.
- Magurran, A.E. 2011. *Medindo a diversidade biológica*. Editora: UFPR.
- Manly, B.J.F. 2008. *Métodos Estatísticos Multivariados*. 3ª. ed. Porto Alegre: Bookman.

- Melo, A.S.; Pereira, R.A.S.; Santos, A.J.; Shepherd, G.J.; Machado, G.; Medeiros, H.F.; Sawaya, R.J. 2003. Comparing species richness among assemblages using sample units: why not use extrapolation methods to standardize different sample sizes? *Oikos* 101(2):398-410.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2000. Biodiversidade Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da mata atlântica e campos sulinos. Brasília, Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas- MG.
- Morais, A.R.; Signorelli, L.; Gambale, P.G.; Kopp, K.; Nomura, F.; Guimarães, L.D.; Vaz-Silva, W.; Ramos, J.; Bastos, R.P. 2011. Anfíbios anuros associados a corpos d'água do sudoeste do estado de Goiás, Brasil. *Biota Neotrop.* 11(3): 1-9.
- Oksanen, J.; Blanchet, F.G.; Kindt, R.; Legendre, P.; Minchin, P.R.; O'hara, R.B.; Simpson, G.L.; Solymos, P.; Stevens, M.H.H.; Wagner, H. 2015. *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.2-1. <<http://CRAN.Rproject.org/package=vegan>>
- Pearl, C.A.; Adams, M.J.; Bury, R.B. 2004. Asymmetrical effects of introduced bullfrogs (*Rana catesbeiana*) on native ranid frogs in Oregon. *Copeia* 2004(1):11-20.
- Primack, R. B.; Rodrigues, E. 2002. *Biologia da conservação*. E. Rodrigues, Londrina.
- R. Development Core Team. 2013. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available at: <http://www.R-project.org>
- Roderjan, C.V.; Galvão, F.; Kuniyoshi, Y.S.; Hatschbach, G.G. 2002. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. *Revista & Ambiente*. Santa Maria. Vol. 24: 78-118.
- Santos, T.G.; Vasconcelos, T.S.; Haddad, C.F.B. 2012. The Role of Environmental Heterogeneity in Maintenance of Anuran Amphibian Diversity of the Brazilian Mesophytic Semideciduous Forest. In: Sudarshana, P. Tropical Forest. InTech.
- Santos, E.J. 2013. Diversidade de anfíbios anuros em fragmentos de floresta estacional semidecidual. Dissertação (mestrado).

- Santos, E.J.; Conte, C.E. 2014. Riqueza e distribuição temporal de anuros (Amphibia: Anura) em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista. *Iheringia, Série Zoologia*. Porto Alegre, 104(3):323-333.
- Scarano, F.R. 2006. Prioridades para Conservação: A linha tênue que separa teorias e dogmas. In *Biologia da Conservação: Essências* (C.F.D, Rocha, H.D. Bergallo & M.A.S Alves, eds.) Rima Editora, São Carlos, p.23-40.
- Scott Jr., N.J.; Woodward, B.D. 1994. Surveys at breeding. In: Heyer, W. R. et al. (eds). *Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for Amphibians*. Washinton: Smithsonian Institution Press, p.118-125.
- Segalla, M.V.; Caramaschi, U.; Cruz, C.A.G.; Grant, T.; Haddad, C.F.B; Langone, J.A; Garcia, P.C.A. 2014. Brazilian amphibians - List of species. Disponível em <<http://www.sbherpetologia.org.br>> Acesso em: 26/01/2015.
- Silva, F.R.; Almeida-Neto, M.; Prado, V.H.M.; Haddad, C.F.B.; Rossa-Feres, D.C. 2012a. Humidity levels drive reproductive modes and phylogenetic diversity of amphibians in the Brazilian Atlantic Forest. *J. Biogeogr.* 39: 1720–1732.
- Silva F.R.; Candeira, C.P.; Rossa-Feres, D.C. 2012b. Dependence of anuran diversity on environmental descriptors in farmland ponds. *Biod. Cons.* 21:1411-1424.
- Silva, F.R.; Almeida-Neto, M.; Arena, M.V.N. 2014. Amphibian Beta Diversity in the Brazilian Atlantic Forest: Contrasting the Roles of Historical Events and Contemporary Conditions at Different Spatial Scales. *PLoS ONE* 9(10): e109642. doi:10.1371/journal.pone.0109642
- Silvano, D.L.; Pimenta, V.S. 2003. Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. In *Corredor de Biodiversidade na Mata Atlântica do Sul da Bahia* (P.I. Prado, E.C. Landau, R.T. Moura, L.P.S. Pinto, G.A.B. Fonseca & K. Alger). CD-ROM, IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP, Ilhéus.
- Statsoft. 2015. Statsoft South America – Statistica 12 - DELL. Disponível em: <<http://www.statsoft.com.br/>> Acesso em: 26/01/2015.
- Tilman, D. 1987. The Importance of the Mechanisms of Interspecific Competition. *The American Naturalist*, 129(5), 769-774.
- Toledo, L. F. 2009. Anfíbios como Bioindicadores. In: Neumann-Leitão, S. & El-Dier, S. (Orgs.) *Bioindicadores da Qualidade Ambiental*. Recife: Instituto Brasileiro Pró-Cidadania. 196-208 p.

- Vasconcelos, T.S.; Rossa-Feres, D.C. 2005. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios Anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotrop.* 5(2): 1-14.
- Vasconcelos, T.S.; Santos, T.G.; Rossa-Feres, D.C.; Haddad, C.F.B. 2009. Influence of the environmental heterogeneity of breeding ponds on anuran assemblages from southeastern Brazil. *Can. J. Zoolog.* 87:699-707.
- Vasconcelos, T.S.; Santos, T.G.; Rossa-Feres, D.C.; Haddad, C.F.B. 2010. Climatic variables and altitude as predictors of anuran species richness and number of reproductive modes in Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 26:423- 432.
- Wells, K.D. 2007. *The ecology and behavior of amphibians*. Chicago: University of Chicago Press.

## TABELAS

**Tabela I.** Lista com as localidades inventariadas que estão inseridas em região de floresta ombrófila mista e campos associados no sul do Brasil. Fitofisionomias: FNI – Floresta Nacional de Irati; FRG – Fazenda Experimental Gralha Azul; FNP – Floresta Nacional de Piraí do Sul; PEG – Parque Estadual do Guartelá; PVV – Parque Estadual de Vila Velha; PCG – Parque Nacional dos Campos Gerais; RVS – Refúgio da Vida Silvestre dos Campos de Palmas; SDF – Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca; PR – Paraná, SC – Santa Catarina; FOM - floresta ombrófila mista, CAM - campo.

Localidade/Estado	Coordenada Geográfica	Ambientes amostrados	Amostras	Riqueza	Fitofisionomia
FNI/PR	-50.576177, -25.395674	14	18	19	FOM
FRG/PR	-49.287618, -25.658089	17	18	24	FOM, CAM
FNP/PR	-49.916667, -24.566667	15	12	27	FOM, CAM
PEG/PR	-50.267456, -24.569174	18	12	26	FOM, CAM
PVV/PR	-50.011823, -25.235003	13	12	23	FOM, CAM
PCG/PR	-49.952247, -25.039978	22	12	37	FOM, CAM
RVS/PR	-51.616732, -26.516705	18	12	24	FOM, CAM
SDF/SC	-49.100107, -26.283309	21	12	47	FOM, CAM

**Tabela II.** Lista com a abundância das espécies registradas em oito regiões de floresta ombrófila mista e campos associados no sul do Brasil. FNI – Floresta Nacional de Irati; FRG – Fazenda Experimental Gralha Azul; FNP – Floresta Nacional de Piraí do Sul; SDF – Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca; PEG – Parque Estadual do Guartelá; PVV – Parque Estadual de Vila Velha; PCG – Parque Nacional dos Campos Gerais; RVS – Refúgio da Vida Silvestre dos Campos de Palmas. \*: espécie exótica.

ESPÉCIES	FNI	PVV	FRG	RVS	PEG	FNP	PCG	SDF
<b>ORDEM ANURA</b>								
<b>BRACHYCEPHALIDAE</b>								
<i>Ischnocnema henselii</i> (Peters, 1870)	4	2	7	2	3	27	16	17
<b>BUFONIDAE</b>								
<i>Dendrophryniscus berthalutzae</i> Izecksohn, 1994	0	0	0	0	0	0	0	33
<i>Melanophryniscus alipioi</i> Langone, Segalla, Bornschein, and de Sá, 2008	0	0	0	0	0	0	24	7
<i>M. vilavelhensis</i> Steinbach-Padilha, 2008	0	72	0	0	10	0	0	0
<i>Rhinella abei</i> (Baldiessa, Caramaschi, and Haddad, 2004)	0	59	10	0	0	4	40	17
<i>R. henseli</i> (Lutz, 1934)	4	0	0	0	0	3	2	15
<i>R. icterica</i> (Spix, 1824)	16	0	88	12	0	0	4	45
<b>CENTROLENIDAE</b>								
<i>Vitreorana uranoscopa</i> (Müller, 1924)	3	0	0	0	0	3	2	15
<b>CYCLORAMPHIDAE</b>								
<i>Cycloramphus bolitoglossus</i> (Werner, 1897)	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>HEMIPHRACTIDAE</b>								
<i>Fritziana</i> aff. <i>fissilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	32
<i>Fritziana</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	39
<b>HYLIDAE</b>								
<i>Aplastodiscus albosignatus</i> (Lutz and Lutz, 1938)	0	30	17	0	12	21	19	105
<i>A. ehrhardti</i> (Müller, 1924)	0	0	0	0	0	0	0	14
<i>A. perviridis</i> Lutz, 1950	136	10	3	13	4	36	9	10
<i>Bokermannohyla circumdata</i> (Cope, 1871)	0	0	3	0	3	0	0	20
<i>B. hylax</i> (Heyer, 1985)	0	0	0	0	0	0	0	19
<i>D. microps</i> (Peters, 1872)	0	8	0	0	0	78	542	8

Continua...

Tab. II. Continuação.

ESPÉCIES	FNI	PVV	FRG	RVS	PEG	FNP	PCG	SDF
<i>D. minutus</i> (Peters, 1872)	724	324	398	701	259	547	558	400
<i>D. nahdereri</i> (Lutz and Bokermann, 1963)	0	0	0	0	0	0	0	24
<i>D. sanborni</i> (Schmidt, 1944)	0	0	0	37	0	380	111	0
<i>D. wernerii</i> (Cochran, 1952)	0	0	0	0	0	0	0	63
<i>Hypsiboas</i> aff. <i>stellae</i>	0	0	0	1	18	1	0	0
<i>H. albomarginatus</i> (Spix, 1824)	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>H. albopunctatus</i> (Spix, 1824)	424	85	158	0	5	244	77	50
<i>H. bischoffi</i> (Boulenger, 1887)	193	41	80	5	2	211	116	435
<i>H. faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	75	53	19	0	21	19	100	44
<i>H. jaguariaivensis</i> Caramaschi, Cruz, and Segalla, 2010	0	0	0	0	0	536	0	0
<i>H. leptolineatus</i> (Braun and Braun, 1977)	0	0	0	318	0	0	0	0
<i>H. prasinus</i> (Burmeister, 1856)	177	0	79	100	37	11	39	0
<i>H. pulchellus</i> (Duméril and Bibron, 1841)	0	0	0	209	0	0	0	0
<i>Hypsiboas</i> sp. (gr. <i>pulchellus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	12
<i>Phyllomedusa distincta</i> Lutz, 1950	0	0	0	0	0	0	94	0
<i>P. rustica</i> Bruschi, Lucas, Garcia and Recco-Pimentel	0	0	0	26	0	0	0	0
<i>P. tetraploidea</i> Pombal and Haddad, 1992	42	68	0	0	90	2	0	0
<i>Pseudis cardosoi</i> Kwet, 2000	0	0	0	110	0	0	0	0
<i>Scinax aromothyella</i> Faivovich, 2005	0	63	59	6	0	2	1	44
<i>S. catharinae</i> (Boulenger, 1888)	0	0	2	0	0	0	2	3
<i>Scinax</i> cf. <i>perpusillus</i>	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>S. fuscovarius</i> (Lutz, 1925)	18	0	9	0	16	30	250	4
<i>S. granulatus</i> (Peters, 1871)	0	0	0	449	0	0	0	64
<i>S. imbegue</i> Nunes, Kwet, and Pombal, 2012	0	0	0	0	0	0	0	98
<i>S. perereca</i> Pombal, Haddad, and Kasahara, 1995	138	117	101	0	1	42	521	124
<i>S. rizebilis</i> (Bokermann, 1964)	49	30	8	0	0	8	678	3
<i>Scinax</i> sp. (gr. <i>ruber</i> )	0	105	0	0	186	0	48	0
<i>S. squalirostris</i> (Lutz, 1925)	0	69	0	891	206	8	82	73
<i>S. uruguayus</i> (Schmidt, 1944)	0	0	0	16	106	0	23	0

Continua...

Tab. II. Continuação.

ESPÉCIES	FNI	PVV	FRG	RVS	PEG	FNP	PCG	SDF
<i>Sphaenorhynchus caramaschii</i> Toledo, Garcia, Lingnau, and Haddad, 2007	0	2	47	0	0	114	233	0
<i>S. surdus</i> (Cochran, 1953)	0	0	0	1	0	0	0	220
<i>Trachycephalus dibernardoi</i> Kwet and Solé, 2008	0	0	0	0	0	0	1	0
<b>HYLODIDAE</b>								
<i>Crossodactylus caramaschii</i> Bastos na Pombal, 1995	0	0	0	0	6	0	4	5
<b>LEPTODACTYLIDAE</b>								
<i>Adenomera araucaria</i> Kwet and Angulo, 2002	0	0	0	0	0	0	0	59
<i>A. nana</i> (Müller, 1922)	0	0	0	0	0	0	0	49
<i>Adenomera</i> sp.	0	0	0	0	0	0	28	0
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>L. gracilis</i> (Duméril and Bibron, 1840)	0	2	0	0	12	0	7	0
<i>L. labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>L. latrans</i> (Steffen, 1815)	43	22	33	66	43	43	110	53
<i>L. notoaktites</i> Heyer, 1978	0	0	102	0	0	7	130	20
<i>L. plaumanni</i> Ahl, 1936	0	0	0	23	0	0	0	25
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	229	48	236	204	53	124	310	74
<i>Physalaemus</i> aff. <i>gracilis</i>	103	35	119	38	39	125	90	96
<i>P. lateristriga</i> (Steindachner, 1864)	0	0	0	0	0	13	39	54
<i>P. nanus</i> (Boulenger, 1888)	0	0	0	1	0	0	50	21
<i>Scythrophrys sawayae</i> (Cochran, 1953)	0	0	0	0	0	0	0	12
<b>MICROHYLIDAE</b>								
<i>Chiasmocleis leucosticta</i> (Boulenger, 1888)	0	0	0	12	0	0	118	0
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Guérin-Méneville, 1838)	23	0	0	0	0	0	0	42
<b>ODONTOPHRYNIDAE</b>								
<i>Odontophrynus americanus</i> (Duméril and Bibron, 1841)	15	14	10	0	26	0	9	6
<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1824)	0	0	25	0	0	30	37	45
<i>P. brauni</i> Kwet and Faivovich, 2001	0	28	0	1	10	0	0	0

Continua...



Tab. II. Continuação.

ESPÉCIES	FNI	PVV	FRG	RVS	PEG	FNP	PCG	SDF
<b>RANIDAE</b>								
<i>*Lithobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802)	0	0	791	0	0	0	0	0
<b>RIQUEZA POR LOCALIDADE</b>	<b>19</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>38</b>	<b>48</b>
<b>ABUNDÂNCIA POR LOCALIDADE</b>	<b>2.416</b>	<b>1.287</b>	<b>2.404</b>	<b>3.242</b>	<b>1.171</b>	<b>2.669</b>	<b>4.524</b>	<b>2.630</b>

**Tabela III.** Valores de “p” para a análise *a posteriori* da ANOSIM entre as oito regiões de floresta ombrófila mista e campos associados no sul do Brasil, com a ausência de *Lithobates catesbeianus*. FNI – Floresta Nacional de Irati, situada entre os municípios de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares (PR), FRG – Fazenda Experimental Gralha Azul, situada no município de Fazenda Rio Grande (PR), FNP – Floresta Nacional de Piraí do Sul, situada entre os municípios de Piraí do Sul e Piraí da Serra (PR), SDF – Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca, situada no município de Joinville (SC), PEG – Parque Estadual do Guartelá, situado no município de Tibagi (PR), PVV – Parque Estadual de Vila Velha, situado no município de Ponta Grossa (PR), PCG – Parque Nacional dos Campos Gerais, situado entre os municípios de Ponta Grossa, Castro e Carambeí (PR), RVS – Refúgio da Vida Silvestre dos Campos de Palmas, situado no município de Palmas (PR); \*: Resultados significativos ( $p < 0,05$ ).

	FNI	FNP	SDF	PEG	PVV	PCG	RVS
<b>FRG</b>	1	0,0056*	0,0014*	0,0112*	0,0616	0,154	0,0028*
<b>FNI</b>		0,2604	0,2744	0,5096	0,9856	1	0,1176
<b>FNP</b>			0,0028*	0,0028*	0,0028*	0,0112*	0,0028*
<b>SDF</b>				0,0028*	0,0056*	0,0168*	0,0028*
<b>PEG</b>					1	0,0056*	0,0112*
<b>PVV</b>						0,1288	0,0028*
<b>PCG</b>							0,0028*

**Tabela IV.** Porcentagem de dissimilaridade entre os ambientes amostrados em oito regiões de floresta ombrófila mista e campos associados no sul do Brasil, com a ausência de *Lithobates catesbeianus*. FNI – Floresta Nacional de Irati; FRG – Fazenda Experimental Gralha Azul; FNP – Floresta Nacional de Piraí do Sul; SDF – Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca; PEG – Parque Estadual do Guartelá; PVV – Parque Estadual de Vila Velha; PCG – Parque Nacional dos Campos Gerais; RVS – Refúgio da Vida Silvestre dos Campos de Palmas. Dissimilaridade total entre as unidades amostrais amostradas = 86,06%.

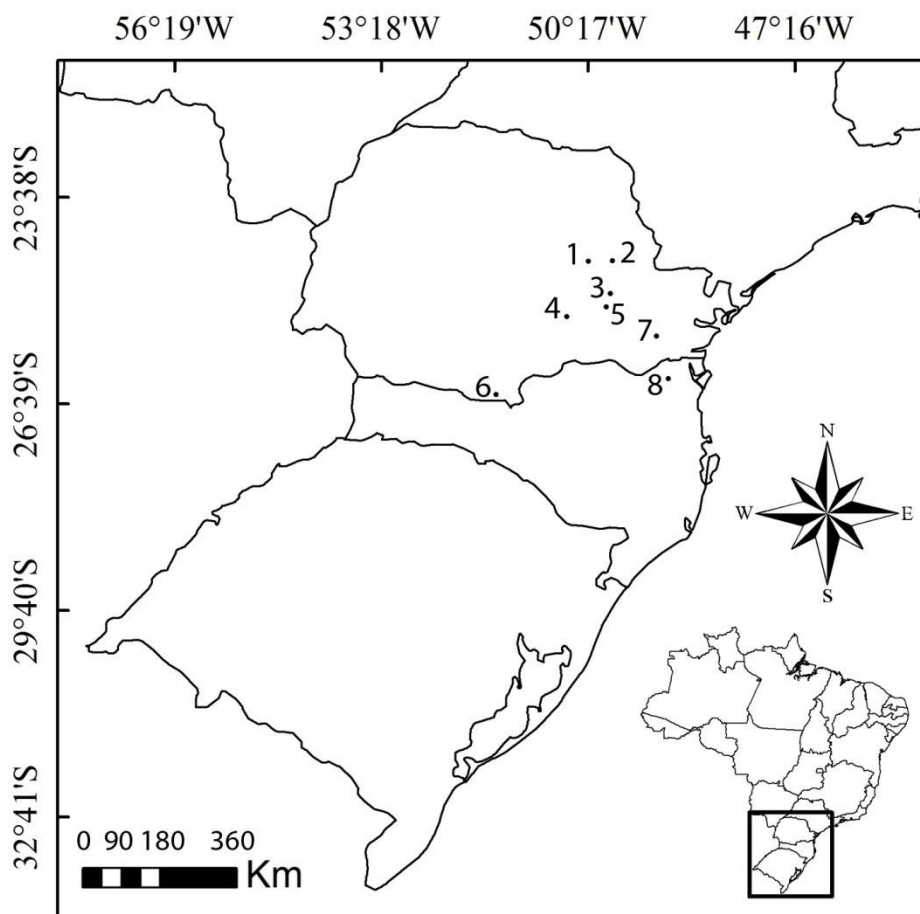
Espécie	Média de Dissimilaridade (%)	Porcentagem Acumulada (%)	Média de abundância por Área							
			FRG	FNI	FNP	SDF	PEG	PVV	PCG	RVS
<i>D. minutus</i>	13,94	16,2	22,1	40,2	45,6	33,3	21,6	27	46,5	58,4
<i>H. bischoffi</i>	5,96	23,13	4,44	10,7	17,6	36,3	0,17	3,42	9,67	0,42
<i>P. cuvieri</i>	5,5	29,53	13,1	12,7	10,3	6,17	4,42	4	25,8	17
<i>S. squalirostris</i>	5,41	35,81	0	0	0,67	6,08	17,2	5,75	6,83	74,3
<i>H. albopunctatus</i>	4,7	41,27	8,78	23,6	20,3	4,17	0,42	7,08	6,42	0
<i>H. jaguariaivensis</i>	3,93	45,84	0	0	44,7	0	0	0	0	0
<i>S. perereca</i>	3,85	50,31	5,61	7,67	3,5	10,3	0,08	9,75	43,4	0
<i>P. aff. gracilis</i>	3,55	54,43	6,61	5,72	10,4	8	3,25	2,92	7,5	3,17
<i>S. sp (gr. ruber)</i>	2,66	57,53	0	0	0	0	15,5	8,75	4	0
<i>H. prasinus</i>	2,59	60,54	4,39	9,83	0,92	0	3,08	0	3,25	8,33
<i>L. latrans</i>	1,98	62,84	1,83	2,39	3,58	4,42	3,58	1,83	9,17	5,5
<i>D. sanborni</i>	1,78	64,91	0	0	31,7	0	0	0	9,25	3,08
<i>S. caramaschii</i>	1,75	66,93	2,61	0	9,5	0	0	0,17	19,4	0
<i>S. granulatus</i>	1,67	68,88	0	0	0	5,33	0	0	0	37,4
<i>S. fuscovarius</i>	1,66	70,8	0,5	1	2,5	0,33	1,33	0	20,8	0
<i>R. icterica</i>	1,65	72,72	4,89	0,89	0	3,75	0	0	0,33	1
<i>H. faber</i>	1,61	74,59	1,06	4,17	1,58	3,67	1,75	4,42	8,33	0
<i>H. leptolineatus</i>	1,47	76,3	0	0	0	0	0	0	0	26,5
<i>P. tetraploidea</i>	1,33	77,84	0	2,33	0,17	0	7,5	5,67	0	0
<i>L. notoaktites</i>	1,33	79,38	5,67	0	0,58	1,67	0	0	10,8	0
<i>D. microps</i>	1,31	80,91	0	0	6,5	0,67	0	0,67	45,2	0
<i>S. rizibilis</i>	1,22	82,33	0,44	2,72	0,67	0,25	0	2,5	56,5	0
<i>S. aromothyella</i>	1,19	83,71	3,28	0	0,17	3,67	0	5,25	0,08	0,5

Continua...

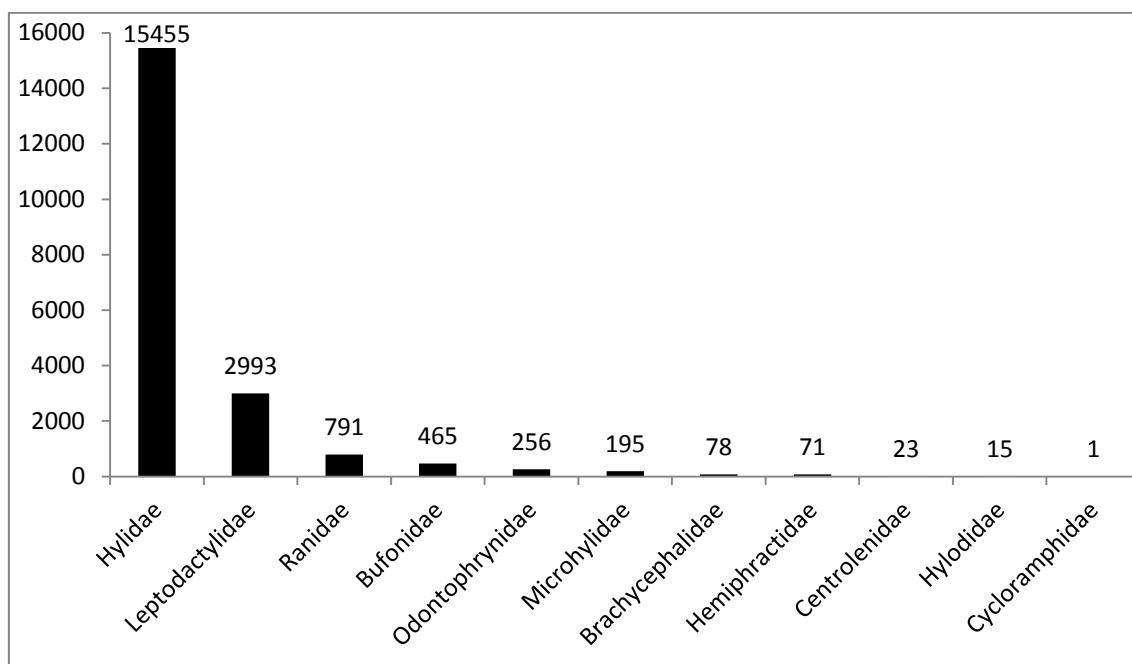
Tab. VI. Continuação.

Espécie	Média de Dissimilaridade (%)	Porcentagem Acumulada (%)	Média de abundância por Área							
			FRG	FNI	FNP	SDF	PEG	PVV	PCG	RVS
<i>H. pulchellus</i>	1,1	84,99	0	0	0	0	0	0	0	17,4
<i>O. americanus</i>	1,1	86,27	0,56	0,83	0	0,5	2,17	1,17	0,75	0
<i>A. perviridis</i>	1,02	87,45	0,17	7,56	3	0,83	0,33	0,83	0,75	1,08
<i>A. albosignatus</i>	0,99	88,6	0,94	0	1,75	8,75	1	2,5	1,58	0
<i>S. surdus</i>	0,99	89,75	0	0	0	18,3	0	0	0	0,83

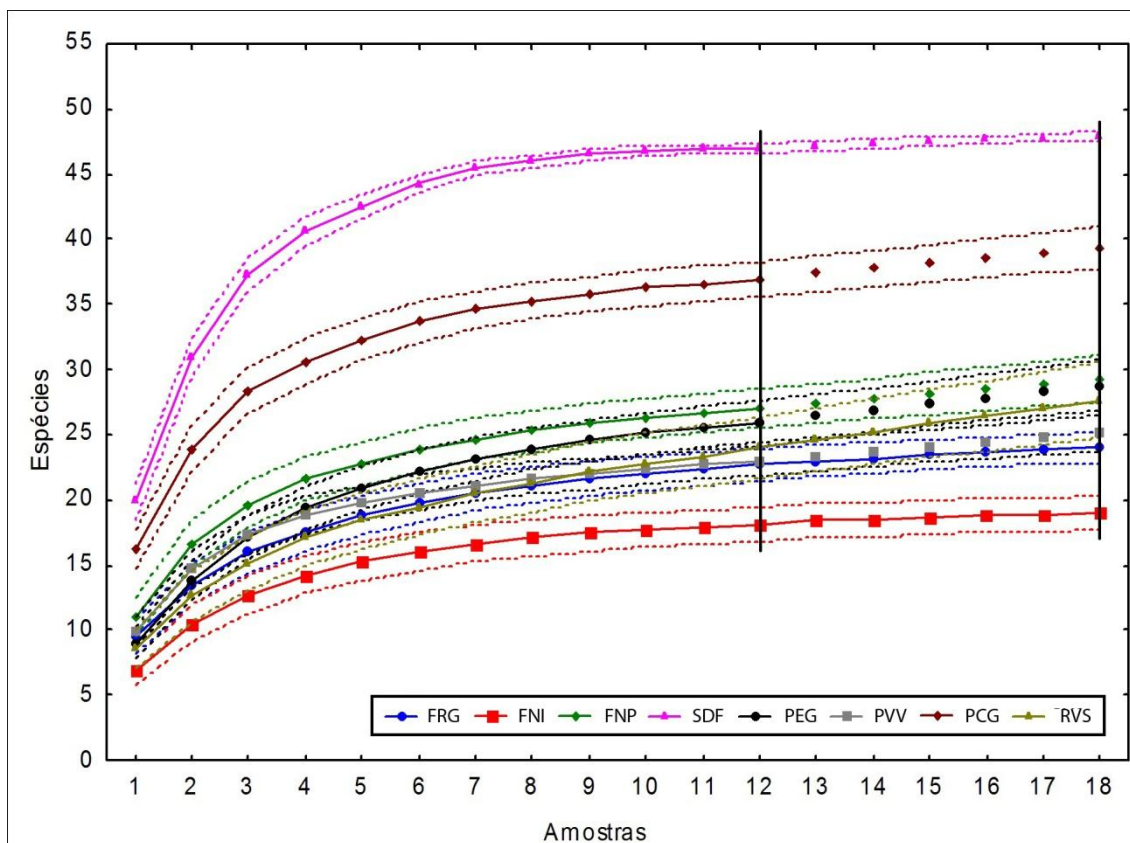
## FIGURAS



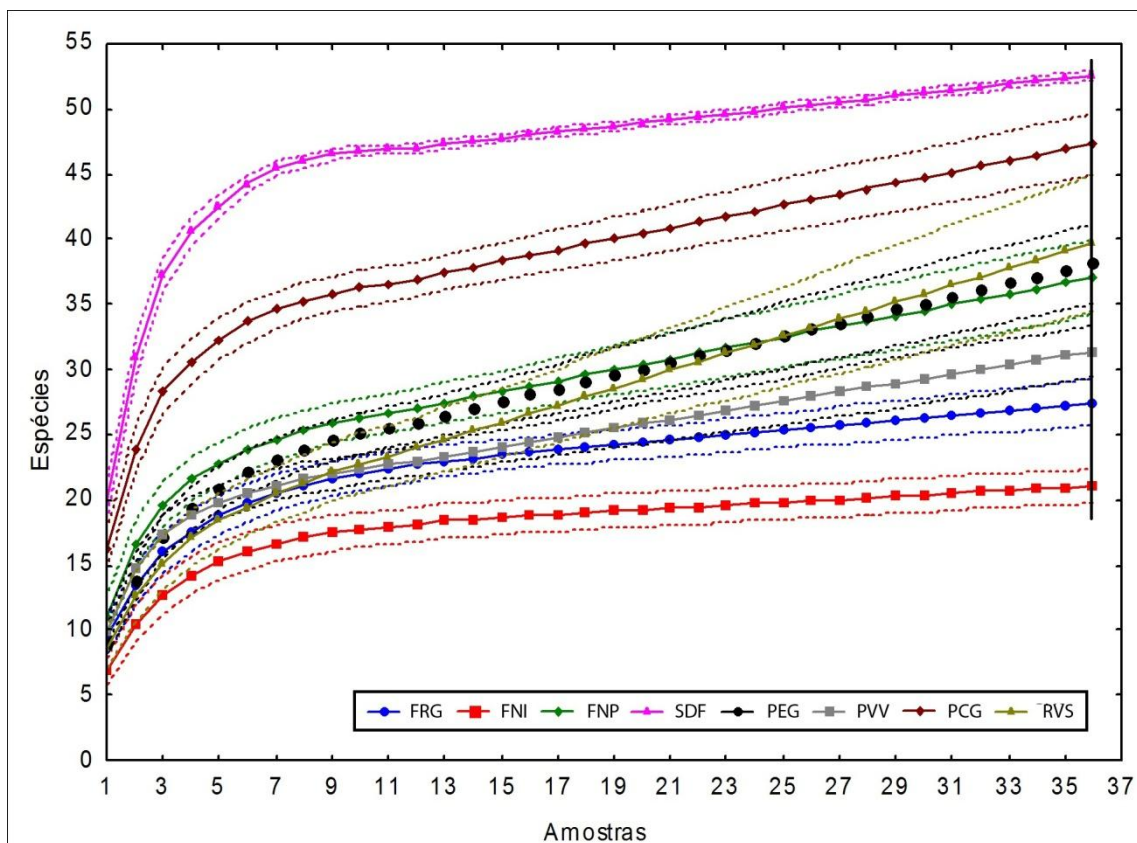
**Figura 1.** Mapa do Brasil, destacando a região sul e as oito localizações geográficas das unidades amostrais analisadas no presente estudo. 1) PEG – Parque Estadual do Guartelá, situado no município de Tibagi (PR); 2) FNP – Floresta Nacional de Pirai do Sul, situada entre os municípios de Pirai do Sul e Pirai da Serra (PR); 3) PCG – Parque Nacional dos Campos Gerais, situado entre os municípios de Ponta Grossa, Castro e Carambeí (PR); 4) FNI – Floresta Nacional de Irati, situada entre os municípios de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares (PR); 5) PVV – Parque Estadual de Vila Velha, situado no município de Ponta Grossa (PR); 6) RVS – Refúgio da Vida Silvestre dos Campos de Palmas, situado no município de Palmas (PR); 7) FRG – Fazenda Experimental Gralha Azul, situada no município de Fazenda Rio Grande (PR); 8) SDF – Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca, situada no município de Joinville (SC).



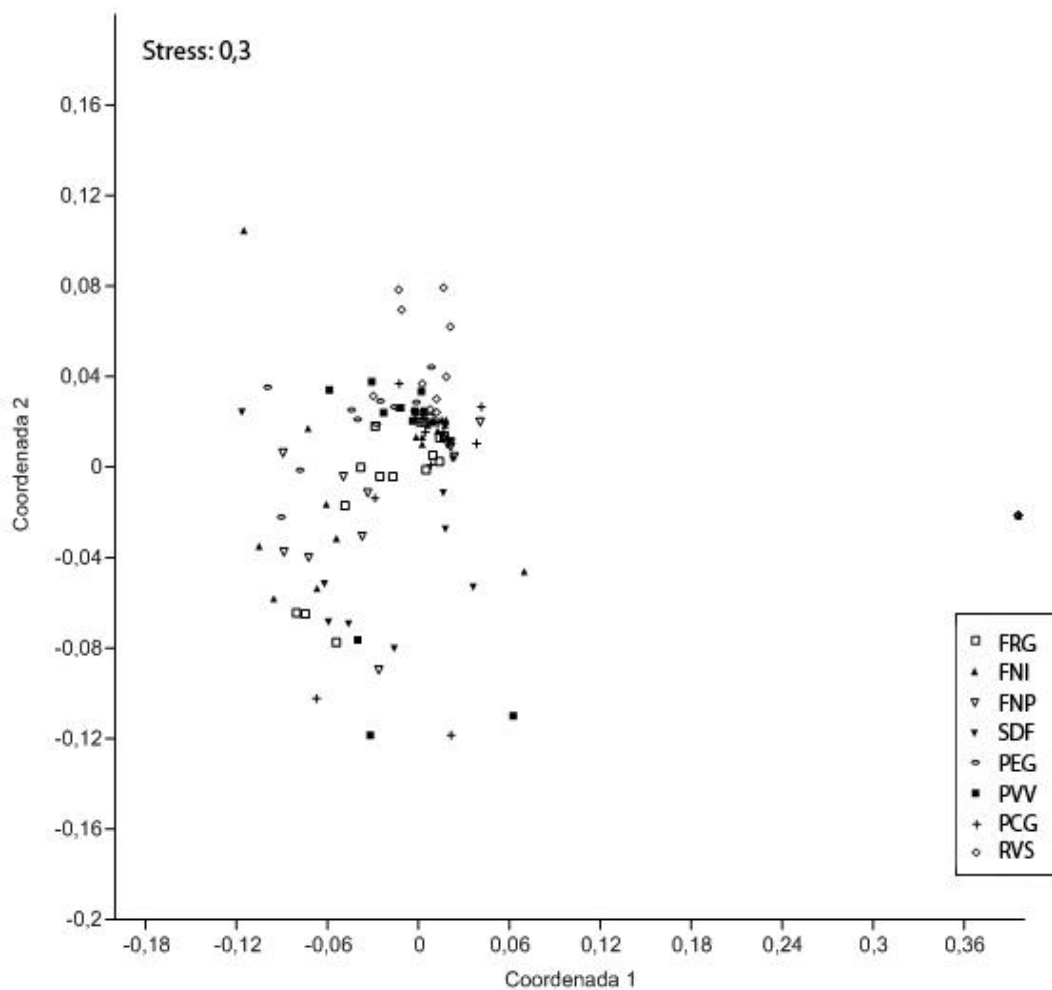
**Figura 2.** Abundância decrescente das famílias de anuros registradas no período entre 2012 e 2015, nas unidades amostrais do presente estudo.



**Figura 3.** Curvas de rarefação de espécies de anfíbios anuros registradas em oito regiões de floresta ombrófila mista e campos associados no sul do Brasil, com extrapolação de seis unidades amostrais para 18 meses de amostragem. Valores para 12 meses de amostragem: FRG – Fazenda Experimental Gralha Azul – 22 espécies, FNI – Floresta Nacional de Irati – 18 espécies, FNP – Floresta Nacional de Pirai do Sul - 27 espécies, SDF – Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca - 47 espécies, PEG – Parque Estadual do Guartelá – 26 espécies, PVV – Parque Estadual de Vila Velha - 23 espécies, PCG – Parque Nacional dos Campos Gerais - 37 espécies, RVS – Refúgio da Vida Silvestre dos Campos de Palmas - 24 espécies. Valores para 18 meses de amostragem: FRG – Fazenda Experimental Gralha Azul – 23 espécies, FNI – Floresta Nacional de Irati – 19 espécies, FNP – Floresta Nacional de Pirai do Sul - 29 espécies, SDF – Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca - 48 espécies, PEG – Parque Estadual do Guartelá - 29 espécies, PVV – Parque Estadual de Vila Velha - 25 espécies, PCG – Parque Nacional dos Campos Gerais - 39 espécies, RVS – Refúgio da Vida Silvestre dos Campos de Palmas - 28 espécies. As linhas pontilhadas representam o limite inferior e superior do intervalo de confiança de 95%.



**Figura 4.** Curvas de rarefação de espécies de anfíbios anuros registradas em oito regiões de floresta ombrófila mista e campos associados no sul do Brasil, com extrapolação das unidades amostrais para 36 meses de amostragem. FRG – Fazenda Experimental Gralha Azul – 27 espécies, FNI – Floresta Nacional de Irati – 21 espécies, FNP – Floresta Nacional de Piraí do Sul – 37 espécies, SDF – Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca – 53 espécies, PEG – Parque Estadual do Guartelá – 38 espécies, PVV – Parque Estadual de Vila Velha – 31 espécies, PCG – Parque Nacional dos Campos Gerais – 47 espécies, RVS – Refúgio da Vida Silvestre dos Campos de Palmas – 40 espécies. As linhas pontilhadas representam o limite inferior e superior do intervalo de confiança de 95%.



**Figura 5.** Análise escalonada multidimensional não-métrica para diversidade de anfíbios anuros, sem a espécie *Lithobates catesbeianus*, em oito remanescentes de floresta ombrófila mista e campos associados no sul do Brasil. FRG – Fazenda Experimental Gralha Azul, situada no município de Fazenda Rio Grande (PR); FNI – Floresta Nacional de Irati; FNP – Floresta Nacional de Piraí do Sul; SDF – Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca; PEG – Parque Estadual do Guartelá; PVV – Parque Estadual de Vila Velha; PCG – Parque Nacional dos Campos Gerais; RVS – Refúgio da Vida Silvestre dos Campos de Palmas.



### **CAPÍTULO 3**

#### **Influência da heterogeneidade ambiental sobre a diversidade de anfíbios anuros em remanescentes de floresta ombrófila mista**

**JONATHAN DA SILVA PINTO<sup>1</sup>, LUCAS BATISTA CRIVELLARI<sup>2</sup>,  
CARLOS EDUARDO CONTE <sup>3,4</sup>**

1. Programa de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Paraná, bolsista CAPES, Caixa Postal 19020, CEP 81531-980, Curitiba, PR, Brasil.
  2. Pós-graduação em Biologia Animal, Departamento de Zoologia e Botânica, Universidade Estadual Paulista. Rua Cristóvão Colombo 2265, CEP 15054-000, São José do Rio Preto, SP, Brasil.
  3. Professor-pesquisador da Universidade Federal do Paraná, bolsista do Programa PNPD/CAPES, Departamento de Zoologia, Caixa Postal 19020, CEP 81531-980, Curitiba, PR, Brasil.
  4. Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação. Caixa Postal 19009, CEP 81531-980, Curitiba, PR, Brasil.
- jonathan\_7291@hotmail.com<sup>1</sup>; lucasanuros@hotmail.com<sup>2</sup>;  
kadu\_conte@yahoo.com.br<sup>2</sup>

## RESUMO

A heterogeneidade ambiental do sítio de reprodução propicia uma maior quantidade de micro habitats, os quais auxiliam nos distintos modos reprodutivos especializados dos anuros. O presente estudo tem como objetivo avaliar quais descritores ambientais influenciam a diversidade das taxocenoses de anuros em paisagens compostas por remanescentes de floresta ombrófila mista no Paraná. Os dados foram coletados entre agosto de 2013 e janeiro de 2015, em duas unidades amostrais em 19 corpos d'água: treze poças, cinco brejos e um açude. O método utilizado foi de amostragem em sítio de reprodução. A determinação da heterogeneidade de cada corpo d'água foi avaliada por sete descritores ambientais locais. Para avaliar a influência dos descritores ambientais sobre a riqueza de espécies foi empregada a análise de seleção de modelos lineares generalizados. Para avaliar a influência dos descritores ambientais sobre a abundância das espécies foi realizada análise de partição hierárquica. Foram registradas 23 espécies, divididas em quatro famílias e 12 gêneros. Corpos d'água com maior área e com maior período cheios são os ambientes que abrigam a maior riqueza de espécies. Dentre os sete descritores analisados apenas cinco influenciaram a abundância de 12 espécies, sendo eles: área, profundidade, porcentagem de vegetação no interior do corpo d'água, heterogeneidade de vegetação no interior e na margem do corpo d'água. Devido a estes fatores, foi sustentado o princípio de que a heterogeneidade ambiental influencia a diversidade da anurofauna, uma vez que seis descritores ambientais influenciaram estes nas áreas do presente estudo. A detecção destes resultados foram importantes e podem servir como ferramentas visando a conservação das unidades amostrais do presente estudo.

**Palavras-chave:** Floresta ombrófila mista, descritores ambientais, área, hidroperíodo, Anura.

**ABSTRACT**

The environmental heterogeneity of the breeding site allows a bigger quantity of micro habitats, which support distinct and specialized reproductive modes of anurans. The present study had as objective to evaluate which environmental descriptors influence the diversity of anuran assemblages in landscapes formed by mixed ombrophilous forest remnants in Paraná. Data was collected between August 2013 and January 2015, in 19 water bodies within two sampling units: thirteen puddles, five ponds and one dam. We used the method of sampling at breeding sites. The determination of heterogeneity for each water body was evaluated by seven local environmental descriptors. To evaluate the influence of the environmental descriptors on the richness of species we used the analysis of selection of generalized linear models. To evaluate the influence of the environmental descriptors on the abundance of species we used the analysis of hierarchical partitioning. We registered 23 species, belonging to four families and 12 genera. Water bodies with greater area and full for longer periods were the environments which sheltered the highest richness of species. Among seven descriptors analyzed, only five influenced the abundance of 12 species: area, depth, percentage of vegetation in the interior of the water body, heterogeneity of vegetation in the interior and in the margin of the water body. Due to these factors, we sustained the principle that environmental heterogeneity influences anuran fauna diversity, since six environmental descriptors influenced it within the areas of the present study. The detection of such results were important and might serve as tools aiming the conservation of the sampling units in the present study.

**Keywords:** Mixed ombrophilous forest, environmental descriptors, area, hydroperiod, Anura.

## INTRODUÇÃO

A heterogeneidade ambiental de corpos d'água utilizados durante o período reprodutivo de anuros é importante principalmente devido a variedade de modos reprodutivos especializados, os quais necessitam de distintas características dos habitats de reprodução, como diferentes substratos de empoleiramento, locais de oviposição, sítio de corte e de vocalização (HADDAD & PRADO, 2005; SANTOS *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2012). Ambientes mais heterogêneos permitem que mais espécies coexistam e partilhem o mesmo ambiente, em comparação com ambientes homogêneos, pois estes propiciam uma maior quantidade de micro habitats (HADDAD, 2008; VASCONCELOS *et al.*, 2009; SANTOS *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2012; 2014; GONÇALVES *et al.*, no prelo).

Vários estudos foram realizados, a fim de entender o grau de influência dos descritores ambientais, tanto locais, quanto regionais, que atuam na diversidade (*e.g.* SANTOS *et al.*, 2007; VASCONCELOS *et al.*, 2009, SILVA *et al.*, 2012; GONÇALVES *et al.*, no prelo). Características em escala local estudadas incluem área do corpo d'água (BURNE & GRIFFIN, 2005; WERNER *et al.*, 2007; KELLER *et al.*, 2009), hidroperíodo (SANTOS *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2011a; GONÇALVES *et al.*, no prelo), profundidade (BURNE & GRIFFIN, 2005), vegetação em torno do corpo d'água (BURNE & GRIFFIN, 2005; VASCONCELOS *et al.*, 2009) e características regionais incluem a distância geográfica entre os corpos d'água analisados (BURNE & GRIFFIN, 2005). Entre estes estudos, existem resultados com disparidade sobre quais descritores ambientais apresentam maior influência na riqueza de espécies (VASCONCELOS *et al.*, 2009), alguns destes resultados apontam descritores locais como principal influência, enquanto que outros apontam descritores regionais.

Não existe um consenso em relação a quais parâmetros individualmente influenciam a diversidade de anuros, entretanto parece haver um padrão onde a interação destes descritores ambientais locais, em diferentes graus explicam as agregações de anuros nos períodos reprodutivos (SILVA *et al.*, 2012). Tendo em vista a importância do ambiente para os anuros (WELLS, 2007) e considerando a constante descaracterização ambiental (COLLINS & STORFER, 2003; SILVANO & SEGALLA, 2005; CUSHMAN, 2006; TOLEDO, 2009), a qual causa uma homogeneização da paisagem, seja esta causada pela criação de animais, pela agricultura ou plantação de exóticas, identificar quais descritores ambientais locais influenciam nas comunidades de

anuros é extremamente necessário, a fim de gerar informações que visem a conservação (SILVA *et al.*, 2011a; SILVA *et al.*, 2011b).

Deste modo, o presente estudo tem como objetivo avaliar quais descritores ambientais influenciam na diversidade das comunidades de anfíbios em paisagens compostas por remanescentes de floresta ombrófila mista no Paraná.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **ÁREA DE ESTUDO**

Os dados foram coletados em duas áreas com remanescentes de Floresta Ombrófila Mista, as quais se encontram em estágio avançado de conservação (CASTELLA & BRITZ, 2004) (Fig. 1). O clima regional é do tipo Cfb de Köppen, com chuvas distribuídas durante todos os meses do ano. A média de temperatura nos meses mais quentes é de aproximadamente 20° C e a dos meses mais frios é de aproximadamente 18° C (IAPAR, 2015):

- 1) Fazenda Experimental Gralha Azul (FEGA; 25°27'S, 49°15'W), situada no município de Fazenda Rio Grande e pertencente à Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Esta possui uma área territorial de 876,7 ha (PUC, 2013) e é dividida em diversos estágios sucessivos distintos (KOEHLER *et al.*, 1998) de várzeas, floresta e por relictos dos Campos de Curitiba (MAACK, 2012), os quais estão sendo convertidos gradativamente em agricultura, pasto e edificações (MMA, 2000).
- 2) Floresta Nacional de Irati (FLOIR; 25°21'S, 50°35'W), situada nos municípios de Teixeira Soares e Fernandes Pinheiro e integrante do SNUC. A mesma constitui uma unidade de conservação e é controlada pelo Instituto Chico Mendes. Esta possui uma área territorial de 3.495 ha (ICMBIO, 2013) e é dividida entre florestas nativas, florestas pluviais sub-tropicais, capoeiras e áreas de várzea.

### **INVENTARIO**

A coleta de dados foi realizada mensalmente de agosto/2013 a janeiro/2015, em 19 habitats de reprodução (Tab. I): treze poças, cinco brejos e um açude. O método utilizado foi de amostragem em sítio de reprodução (SCOTT JR. & WOODWARD, 1994).

## DESCRITORES AMBIENTAIS

A determinação da heterogeneidade de cada corpo d'água foi avaliada por sete descritores ambientais locais (Tab. I) selecionados de acordo com outros estudos prévios (SANTOS *et al.*, 2007; VASCONCELOS *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2011a; SILVA *et al.*, 2011b):

- 1) Área (ARE): área do corpo d'água;
- 2) Profundidade do corpo d'água (PRO): maior profundidade do corpo d'água;
- 3) Hidroperíodo (HID): 1) Efêmero ( $\leq 3$  meses com presença de água), 2) Temporário ( $\leq 9$  meses com presença de água) ou 3) Permanente ( $> 9$  meses com água);
- 4) Estratos de vegetação emergentes no interior do corpo d'água (HVI: arbóreo, arbustivo, macrófita e herbácea): 1 = apenas um tipo de vegetação emergente, 2 = dois tipos de vegetação emergente, 3 = três tipos de vegetação emergente e 4 = quatro tipos de vegetação emergente;
- 5) Porcentagem de vegetação emergente no interior do corpo d'água (PVI):  
1 = 0-25%, 2 = 26%-50%, 3 = 51%-75%, 4 = 76%-100%;
- 6) Estratos de vegetação nas margens do corpo d'água (HVM: arbóreo, arbustivo, herbácea): 1 = apenas um tipo de vegetação, 2 = dois tipos de vegetação, 3 = três tipos de vegetação;
- 7) Perfil de margem (PMG): plana com solo alagado (margens com ângulo inferior a 30° em relação à lâmina d'água); inclinada com solo úmido (margens com ângulo superior a 30° e inferior a 70° em relação à lâmina d'água) e em barranco com solo seco (margem com ângulo superior a 70° em relação à lâmina d'água), sendo 1 = apenas um tipo de margem, 2 = dois tipos de margens, 3 = três tipos de margens.

A área de cada corpo d'água foi tomada através de polígonos no programa computacional Google Earth PRO e as demais medidas por observação em campo. A fim de diminuir a dispersão entre os dados discrepantes dos descritores área e profundidade, estes foram logaritimizados, antes de serem analisados (O'HARA & KOTZE, 2010).

## ANÁLISE DE DADOS

Foi verificada a existência de colinearidade entre os descritores ambientais por meio da análise de fator de inflação da variância (VIF; ZUUR *et al.*, 2009), sendo consideradas colineares os descritores com valores de  $VIF > 3,0$ . Uma vez que não foram encontrados valores de VIF maiores que três, todos os descritores foram analisados.

Para avaliar a influência dos descritores ambientais sobre a riqueza de espécies foi empregada a análise de seleção de modelos lineares generalizados (GLM (MCCULLAGH & NELDER, 1989). Esta é realizada a partir de um modelo global com todos os descritores ambientais analisados, a fim de determinar o melhor modelo ou modelo ótimo, aquele com os descritores que melhor explicam a riqueza total de espécies nos 19 habitats de reprodução amostrados (BURNHAM & ANDERSON, 1998; 2002). Como a variância dos dados foi maior que a média, foi realizada uma correção pela distribuição de Quasi-Poisson (BURNHAM & ANDERSON, 2002). Os modelos gerados foram categorizados de acordo com o critério de seleção de Akaike para *overdispersion* corrigido para pequenas amostras (QAICc) afim de se determinar qual o modelo que melhor explica a variação na riqueza (BURNHAM & ANDERSON, 1998; 2002). Esta análise foi realizada utilizando o pacote *nmle* (PINHEIRO *et al.*, 2009) no programa R v.2.15.3 (R Development Core Team, 2013).

Posteriormente, com o intuito de detectar quais descritores ambientais melhor explicam a distribuição da abundância das espécies, foi realizada análise de partição hierárquica (MAC’NALLY, 2000; 2002). Para esta análise foram consideradas somente 12 espécies, pois estas obtiveram uma abundância superior a 25 indivíduos e assim diminui-se o efeito de espécies raras. Para mais informações sobre o método ver Chevan & Sutherland (1991) e Mac’Nally (1996; 2000; 2002). Esta análise foi realizada utilizando o pacote *hier.part* (WALSH & MAC’NALLY, 2008) no programa R v. 2.15.3 (R Development Core Team, 2013).

## RESULTADOS

Foram registradas 23 espécies divididas em quatro famílias e 12 gêneros (3.821 indivíduos): Bufonidae (3); Odontophrynidae (2); Hylidae (14) e Leptodactylidae (4) (Tab. II).

A heterogeneidade ambiental dos habitats utilizados para a reprodução exercem influência na diversidade de espécies e este princípio foi corroborado, uma vez que seis entre sete descritores ambientais influenciaram a diversidade de anuros nos ambientes amostrados, sendo eles: área, hidroperíodo, profundidade, porcentagem de vegetação no interior do corpo d'água, heterogeneidade de vegetação no interior e na margem do corpo d'água.

Corpos d'água com maior área e com maior período cheios são os ambientes que abrigam a maior riqueza de espécies (poder de explicação do modelo: 63%) (Tab. III; Figs. 2 e 3).

Cinco descritores ambientais (área, profundidade, porcentagem de vegetação no interior do corpo d'água, heterogeneidade de vegetação no interior e na margem do corpo d'água) explicaram de 19,82% a 56,21% da variação total da abundância das espécies (Tab. IV; Fig. 4). Área: *Dendropsophus minutus*, *Hypsiboas prasinus* e *Leptodactylus latrans*; Profundidade: *Phyllomedusa tetraploidea*; Porcentagem de vegetação no interior do corpo d'água: *H. faber* e *S. rizibilis*; Heterogeneidade da vegetação na margem do corpo d'água: *R. icterica* e *S. aromothyella*; Profundidade e porcentagem de vegetação no interior do corpo d'água: *H. albopunctatus*; Profundidade e heterogeneidade da vegetação na margem do corpo d'água: *H. bischoffi*; Porcentagem de vegetação no interior e heterogeneidade da vegetação na margem do corpo d'água: *Sphaenorhynchus caramaschii*; Profundidade e heterogeneidade da vegetação no interior do corpo d'água: *L. notoaktites* (Tab. IV; Fig. 4).

Três espécies tiveram abundância menor que 25 indivíduos: *Rhinella abei*, *Odontophrynus americanus* e *Proceratophrys boiei* (Tab. II) e oito espécies: *R. henseli*, *Aplastodiscus albosignatus*, *A. perviridis*, *Bokermannohyla circumdata*, *Scinax fuscovarius*, *S. perereca*, *Physalaemus cuvieri* e *P. aff. gracilis* parecem não ser influenciadas pelos descritores analisados nas áreas do presente estudo (Tab. IV).

## DISCUSSÃO

Existem vários estudos que apontam que a riqueza de espécies de anuros foi associada com o tamanho da área (BURNE & GRIFFIN, 2005; WERNER *et al.*, 2007; KELLER *et al.*, 2009) e do hidroperíodo dos habitats utilizados para reprodução das espécies (BURNE & GRIFFIN, 2005; SANTOS *et al.*, 2007; KELLER *et al.*, 2009;



SILVA *et al.*, 2011a; GONÇALVES *et al.*, no prelo). Estes estão relacionados com a maior permanência e coexistência de espécies e com a relação de história natural das espécies, onde estas tiveram que se adaptar entre habitar um corpo d'água com maior risco de predação, uma vez que ambientes maiores e com período mais prolongado abrigam consequentemente uma maior quantidade de predadores (SANTOS *et al.*, 2007; BEEBEE, 1996).

Habitats maiores podem ser mais propícios para a coexistência de mais espécies de anuros se reproduzindo, porque oferecem uma maior quantidade de micro habitats (GONÇALVES *et al.*, no prelo). Habitats com maior período cheio são diretamente proporcionais ao período de reprodução das espécies (BURNE & GRIFFIN, 2005), uma vez que existem espécies que apresentam reprodução e desenvolvimento prolongados (HADDAD & PRADO, 2005).

Áreas maiores favorecem maior heterogeneidade de habitats e mais espaço para as espécies cujos machos vocalizam sobre o solo (PROVETE *et al.*, 2011, GONÇALVES *et al.*, no prelo), como é o caso de *L. latrans*, ou então propiciando maior quantidade de locais para espécies que vocalizam empoleiradas, como é o caso da espécie *H. prasinus*. Além disso, esta maior quantidade de sítios de empoleiramento possibilita uma maior segregação entre exemplares de espécies que apresentam interações agonísticas com efeitos dependentes da densidade (POMBAL JR & HADDAD, 2005), caso de *D. minutus*. Maior profundidade do corpo d'água está relacionada com o comportamento reprodutivo de algumas espécies (HADDAD & PRADO, 2005; POMBAL JR & HADDAD, 2005), com estabilidade do habitat de reprodução, diminuindo o risco de dessecação (BURNE & GRIFIN, 2005; SANTOS *et al.*, 2007) e as singularidades da forma larval de cada espécie, como ocorre em *P. tetraploidea* (CONTE, observação pessoal). O aumento da vegetação seja ela no interior ou na margem do corpo d'água influencia espécies cujos machos necessitam de vegetação para empoleiramento, como *H. faber* e *S. rizibilis*, ou cujos machos necessitam de vegetação para ficarem apoiados sobre esta para vocalização, como *R. icterica* ou mesmo para machos que vocalizam sob a vegetação, onde uma maior quantidade de estratos na vegetação nos corpos d'água proporciona maior quantidade de micro habitats e a umidade sob essa vegetação torna este ambiente propício para a reprodução destas, como *L. notoaktites* (CONTE & ROSSA-FERES, 2006; 2007).

## **CONCLUSÃO**

As taxocenoses de anuros do presente estudo sofreram influência de seis descritores ambientais: área, hidroperíodo, profundidade, porcentagem e heterogeneidade de vegetação no interior e na margem do corpo d'água. A detecção destes resultados é importante e pode servir como ferramenta visando a conservação das unidades amostrais do presente estudo.

## **AGRADECIMENTOS**

A todos os funcionários da FLONA de Irati, em especial: Ademar Brandalise e Jociele Lawandowski, e aos funcionários da FEGA, em especial: Luiz Kozlowski e Sandra Lourenço, por autorizar a realização da pesquisa. A Diogo Zerbini, pelo auxílio nas atividades de campo e coleta de dados. A Fundação O Boticário pelo financiamento do projeto. Ao Instituto Chico Mendes (Autorização SISBIO nº 40018-1; 40018-2) pelas autorizações de pesquisa e coleta concedidas. A Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela bolsa concedida a J.S.P. (Mestrado) e C.E.C. (PRODOC nº 18 - 32/2010).

## REFERÊNCIAS

- Beebee, T.J.C. 1996. Ecology and conservation of amphibians. London, Chapman & Hall. 213p.
- Burne, M.R.; Griffin, C.R. 2005. Habitat associations of pool-breeding amphibians in eastern Massachusetts, USA. *Wetlands Ecology and Management*, 13:247–259.
- Burnham, K.P.; Anderson, D.R. 1998. Model selection and inference. Springer, New York.
- Burnham, K.P.; Anderson, D.R. 2002. Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach. 2 Edition. New York: Springer-Verlag.
- Castella, P. R.; Britez, R. M. 2004. A floresta com araucária no Paraná: conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente. 233 p. Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO.
- Chevan, A.; Sutherland, M. 1991. Hierarchical partitioning. *The American Statistician*, 45:90–96.
- Collins, J.P.; Storfer, A. 2003. Global amphibian declines: sorting the hypothesis. *Diversity and Distributions*. Vol. 9: 89-98.
- Conte, C.E.; Rossa-Feres, D.C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(1):162-175.
- Conte, C.E.; Rossa-Feres, D.C. 2007. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24 (4): 1025-1037.
- Cushman, S.A. 2006. Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: A review and prospectus. *Biological Conservation*. Vol. 128: 231-240.
- Gonçalves, D.S.; Crivellari, L.B.; Conte, C.E. Linking environmental drivers with amphibian species diversity in subtropical grasslands. Artigo no prelo.
- Haddad, C.F.B.; Prado, C.P.A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil. *BioScience* 55(3):207-217.

- Haddad, C. F. B. 2008. Anfíbios: uma análise da Lista Brasileira de Anfíbios Ameaçados de Extinção. In Machado, A.B.M.; Drummond, G.M.; Paglia, A.P. (eds.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. São Paulo: Ministério do Meio Ambiente, Brasília e Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 2008, p.287-324.
- IAPAR. 2015. Instituto Agrônomo do Paraná. Cartas Climáticas do Paraná. Disponível em:  
< <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863> >  
Acesso em: 15/03/2015.
- ICMBIO. 2013. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Floresta Nacional de Irati. Disponível em:  
<[http://www4.icmbio.gov.br/flonas/index.php?id\\_menu=74](http://www4.icmbio.gov.br/flonas/index.php?id_menu=74)>  
Acesso em: 26/02/2013.
- Keller, A.; Rödel, M.O.; Linsenmai, K.E.; Grafe, T.U. 2009. The importance of environmental heterogeneity and assemblage structure in Bornean stream frogs. *Journal Animal Ecology*, 78:305-314.
- Koehler, A.; Netto, S.P.; Sanquetta, C.R. 1998. Análise da estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista semidevastada, Fazenda Gralha Azul, Região Metropolitana de Curitiba, com implicações ao manejo. *Revista Acadêmica* 9 (1): 37-60.
- Maack, R. 2012. Geografia Física do Estado do Paraná. 4. ed. Ponta Grossa: Editora UEPG. 526 p. il., mapas.
- Mac’Nally, R. 1996. Hierarchical partitioning as an interpretative tool in multivariate inference. *Australian Journal of Ecology*, 21: 224–228.
- Mac’Nally, R. 2000. Regression and model-building in conservation biology, biogeography and ecology: the distinction between – and reconciliation of ‘predictive’ and ‘explanatory’ models. *Biodiversity and Conservation*, 9: 655–671.
- Mac’Nally, R. 2002. Multiple regression and inference in ecology and conservation biology: further comments on identifying important predictor variables. *Biodiversity and Conservation*, 11:1397–1401.
- Mccullagh, P.; Nelder, J. A. 1989. *Generalized Linear Models*. London: Chapman and Hall.

- MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2000. Biodiversidade Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da mata atlântica e campos sulinos. Brasília, Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas- MG.
- O'Hara, R.B.; Kotze, D. J. 2010. Do not log-transform count data. *Methods in Ecology & Evolution*, 1(1): 118–122.
- Pinheiro, J.; Bates, D.; Debroy, S.; Sarkar, D. 2009. nlme: Linear and nonlinear mixed effects models. R package version 3.1-92.
- Pombal Jr. J.P.; Haddad, C.F.B. 2005. Estratégias e modos reprodutivos de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. *Papéis Avulsos Zoologia*, 45 (15): 201-213.
- Provete, D.; Garey, M.V.; Silva, F.R.; Rossa-Feres, D.C. 2011. Anurofauna do noroeste paulista: lista de espécies e chave de identificação para adulto. *Biota Neotropica*, 11(2): 377-391.
- R. Development Core Team. 2013. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available at: <http://www.R-project.org>
- Santos, T.G.; Rossa-Feres, D.C.; Casatti, L. 2007. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre. Vol. 97(1): 37-49.
- Santos, T.G.; Vasconcelos, T.S.; Haddad, C.F.B. 2012. The Role of Environmental Heterogeneity in Maintenance of Anuran Amphibian Diversity of the Brazilian Mesophytic Semideciduous Forest. In: Sudarshana, P. Tropical Forest. InTech.
- Scott Jr., N.J.; Woodward, B.D. 1994. Surveys at breeding. In: Heyer, W. R. et al. (eds). *Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for Amphibians*. Washinton: Smithsonian Institution Press, p.118-125.
- Silva F.R.; Gibbs, J.P.; Rossa-Feres, D.C. 2011a. Breeding Habitat and Landscape Correlates of Frog Diversity and Abundance in a Tropical Agricultural Landscape. *Wetlands*, Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s13157-011-0217-0>.

- Silva, R.A.; Martins, I.A.; Rossa-Feres, D.C. 2011b. Environmental heterogeneity: Anuran diversity in homogeneous environments. *Zoologia*, 28(5):610–618.
- Silva F.R.; Candeira, C.P.; Rossa-Feres, D.C. 2012. Dependence of anuran diversity on environmental descriptors in farmland ponds. *Biodivers Conserv* 21:1411-1424.
- Silva, F.R.; Almeida-Neto, M.; Arena, M.V.N. 2014. Amphibian Beta Diversity in the Brazilian Atlantic Forest: Contrasting the Roles of Historical Events and Contemporary Conditions at Different Spatial Scales. *PLoS ONE* 9(10): e109642. doi:10.1371/journal.pone.0109642.
- Silvano, D.L.; Segalla, M.V. 2005. Conservação de Anfíbios no Brasil. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1.
- Toledo, L. F. 2009. Anfíbios como Bioindicadores. In: Neumann-Leitão, S. & El-Dier, S. (Orgs.) *Bioindicadores da Qualidade Ambiental*. Recife: Instituto Brasileiro Pró-Cidadania. 196-208 p.
- Vasconcelos, T.S.; Santos, T.G.; Rossa-Feres, D.C.; Haddad, C.F.B. 2009. Influence of the environmental heterogeneity of breeding ponds on anuran assemblages from southeastern Brazil. *Canadian Journal of Zoology*, 87: 699-707.
- Walsh, C.; Mac’Nally, R. 2008. *hier.part*: Hierarchical Partitioning. R package version 1.0 – 3.
- Wells, K.D. 2007. *The ecology and behavior of amphibians*. Chicago: University of Chicago Press.
- Werner, E.E.; Skelly, D.K.; Relyea, R.A.; Yurewicz, K.L. 2007. Amphibian species richness across environmental gradients. *Oikos*. Vol. 116: 1697-1712.
- Zuur, A.F.; Ieno, E.N.; Walker, N.J.; Saveliev, A.A.; Smith, G.M. 2009. *Mixed effects models and extensions in ecology with R*. Springer, New York.

## TABELAS

**Tabela I.** Corpos d'água selecionados para amostragem das espécies de anuros, suas respectivas coordenadas, características e os descritores ambientais analisados nos 19 corpos d'água amostrados, no período de agosto/2013 a janeiro/2015. Locais de amostragem: FLOIR: Floresta Nacional de Irati; FEGA: Fazenda Experimental Gralha Azul. RIQ: Riqueza de espécies; ABUN: Abundância de indivíduos; ARE: Área do corpo d'água (m<sup>2</sup>); PRO: Profundidade do corpo d'água (m); HID: Hidroperíodo; HVI: Heterogeneidade da vegetação emergente no interior do corpo d'água; PVI: Porcentagem de vegetação emergente no interior do corpo d'água; HVM = Heterogeneidade de vegetação emergente nas margens do corpo d'água; PMG: Tipo de perfil de margem do corpo d'água.

Dados do corpo d'água, FMIQ: Tipo de perfil de margem do corpo d'água.													
Localidade	RIQ	ABUN	ARE	PRO	HID	HVI	PVI	HVM	PMG	Coordenadas		Característica do ambiente	
										Latitude	Longitude		
FLOIR	FLI1	9	128	255,64	0,32	3	2	4	3	3	25°21'29.20"S	50°33'10.23"O	Poça em borda florestal
	FLI2	10	607	528	1,5	3	2	4	3	2	25°21'0.11"S	50°34'37.00"O	Poça em borda florestal
	FLI3	9	279	2084,4	1,8	3	3	4	3	2	25°21'13.80"S	50°34'55.48"O	Poça em borda florestal
	FLI4	4	16	64,3	0,24	1	1	2	2	3	25°22'26.28"S	50°34'30.09"O	Brejo em interior de floresta
	FLI5	9	139	167,52	2	3	1	1	3	2	25°22'47.39"S	50°35'3.30"O	Poça em borda florestal
	FLI6	13	370	2165,62	1,7	3	2	4	3	1	25°24'5.08"S	50°35'26.42"O	Poça em área aberta
	FLI7	8	399	9072	2	3	3	2	3	3	25°24'16.86"S	50°35'27.28"O	Açude em borda florestal
	FLI8	10	295	6720	1,66	3	3	4	3	1	25°24'54.83"S	50°35'51.51"O	Poça em área aberta
FEGA	FRG1	5	74	1294,44	0,15	1	4	4	3	3	25°40'7.90"S	49°16'37.19"O	Poça em borda florestal
	FRG2	15	293	641,36	0,25	3	1	4	1	1	25°39'53.37"S	49°15'53.70"O	Poça em área aberta
	FRG3	3	11	24	0,18	3	0	1	3	2	25°40'0.01"S	49°16'13.99"O	Brejo em interior de floresta
	FRG4	2	6	10	0,1	2	0	1	3	2	25°40'0.32"S	49°16'14.50"O	Brejo em interior de floresta
	FRG5	2	16	29,34	0,11	3	0	1	3	2	25°40'0.72"S	49°16'15.03"O	Brejo em interior de floresta
	FRG7	3	6	25,64	0,15	3	0	1	3	2	25°40'0.53"S	49°16'17.68"O	Brejo em interior de floresta
	FRG8	13	422	728,61	0,69	3	1	1	3	1	25°39'52.02"S	49°16'13.65"O	Poça em borda florestal
	FRG9	12	335	1051,87	2	3	2	4	3	2	25°39'51.06"S	49°16'18.80"O	Poça em borda florestal
	FRG10	10	295	669,85	2	3	1	1	1	1	25°39'45.64"S	49°16'20.10"O	Poça em área aberta
	FRG11	10	456	2769,78	1,66	3	2	2	3	2	25°39'42.39"S	49°16'23.63"O	Poça em área aberta
	FRG12	12	465	1089,62	0,86	3	2	2	2	2	25°39'37.37"S	49°16'24.31"O	Poça em área aberta

**Tabela II.** Abundância das espécies registradas na Floresta Nacional de Irati e na Fazenda Experimental Gralha Azul, no período entre agosto/2013 e janeiro/2015 e respectivos locais onde foram registradas. FLI: Floresta Nacional de Irati; FRG: Fazenda Experimental Gralha Azul.

ESPÉCIES	FLI								FRG											
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	
<b>BUFONIDAE</b>																				
<i>Rhinella abei</i> (Baldiissera, Caramaschi, and Haddad, 2004)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	-	-	
<i>Rhinella henseli</i> (Lutz, 1934)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	3	-	-	-	-	3	-	3	-	39	-	-	-	-	10	2	12	-	23	
<b>HYLIDAE</b>																				
<i>Aplastodiscus albosignatus</i> (Lutz and Lutz, 1938)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	11	-	-	-	
<i>Aplastodiscus perviridis</i> Lutz, 1950	-	35	5	-	-	26	3	58	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	
<i>Bokermannohyla circumdata</i> (Cope, 1871)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	49	123	83	-	40	167	133	96	2	27	3	-	-	1	59	15	7	142	141	
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	14	167	84	-	5	31	76	43	-	6	-	-	-	-	44	88	16	3	-	
<i>Hypsiboas bischoffi</i> (Boulenger, 1887)	15	8	22	3	39	48	41	7	5	6	1	-	-	2	25	17	12	5	4	
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	2	40	6	-	2	3	-	22	-	3	-	-	-	-	5	5	3	-	3	
<i>Hypsiboas prasinus</i> (Burmeister, 1856)	4	16	20	-	-	39	81	-	-	20	-	-	-	-	18	33	1	7	-	
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i> Pombal and Haddad, 1992	-	-	15	7	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Scinax aromothyella</i> Faivovich, 2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	-	-	-	-	-	-	-	-	18	
<i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz, 1925)	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	1	
<i>Scinax perereca</i> Pombal, Haddad, and Kasahara, 1995	-	69	11	5	6	15	19	3	1	14	-	-	-	-	79	-	-	4	3	
<i>Scinax rizibilis</i> (Bokermann, 1964)	37	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sphaenorhynchus caramaschii</i> Toledo, Garcia, Lingnau, and Haddad, 2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Continua...



Tab. II. Continuação.

ESPÉCIES	FLI								FRG											
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	
LEPTODACTYLIDAE																				
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	-	1	-	-	3	14	13	8	-	15	-	-	-	-	-	5	-	6	7	
<i>Leptodactylus notoaktites</i> Heyer, 1978	-	-	-	-	-	-	-	-	65	28	-	-	-	-	-	-	-	2	7	
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	2	84	33	-	12	20	33	40	-	25	-	-	-	-	46	9	29	40	87	
<i>Physalaemus</i> aff. <i>gracilis</i>	-	64	-	-	-	2	-	15	-	-	-	-	-	-	-	1	-	63	55	
ODONTOPHRYNIDAE																				
<i>Odontophrynus americanus</i> (Duméril and Bibron, 1841)	2	-	-	1	-	1	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1824)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5	8	3	-	-	-	-	-	

**Tabela III.** Resultados dos sete modelos testados para avaliar a influência dos descritores ambientais na riqueza de anfíbios anuros amostrados nos municípios de Fernandes Pinheiro, Teixeira Soares e Fazenda Rio Grande, entre agosto de 2013 e janeiro de 2015. Os dados foram avaliados a partir de medidas de verossimilhança com distribuição de erro Quasi-Poisson. HID – Hidroperíodo; ARE – Área do corpo d’água; PRO – Profundidade do corpo d’água; HVM - Heterogeneidade de vegetação emergente nas margens do corpo d’água; PVI - Porcentagem de vegetação emergente no interior do corpo d’água; HVI - Heterogeneidade da vegetação emergente no interior do corpo d’água; PMG - Tipo de perfil de margem do corpo d’água;  $\Delta AICc$  = Critério de informações de Akaike para cada modelo mais parcimonioso; K = número de parâmetros considerados no modelo;  $wAICc$  = peso total do valor de  $AICc$  para cada modelo;  $R^2$  = porcentagem de desvio explicada na variável resposta de cada modelo. O modelo mais parcimonioso e de maior influência relativa está marcado em negrito.

Modelo	Descritores	$\Delta AICc$	K	$wAICc$	$R^2$
6	ARE	1.1	3	0.25587	55
<b>5</b>	<b>ARE+HID</b>	<b>0.0</b>	<b>4</b>	<b>0.43539</b>	<b>63</b>
4	ARE+HID+HVM	1.1	5	0.24688	66
3	ARE+HID+HVM+PVI	4.1	6	0.05508	67
2	ARE+HID+HVM+PVI+PMG	8.4	7	0.00647	67
1	ARE+HID+PRO+HVM+PVI+PMG	14.5	8	< 0.001	67

**Tabela IV.** Partição hierárquica com a distribuição da abundância de 24 espécies de anuros registrados em 19 corpos d'água na Floresta Nacional de Irati e na Fazenda Experimental Gralha Azul, no período entre agosto de 2013 e janeiro de 2015. I = contribuição independente de cada descritor ambiental; J = medida da interação entre os descritores ambientais;  $R^2$  = porcentagem do total da variância explicada para cada descritor ambiental. ARE: área total do corpo d'água; PRO: maior profundidade do corpo d'água; HID: hidroperíodo; HVI: heterogeneidade de vegetação no interior do corpo d'água; PVI: porcentagem de vegetação no interior do corpo d'água; HVM: heterogeneidade de vegetação na margem do corpo d'água; PMG: tipo de perfil de margem do corpo d'água. Valores significativos após 100 aleatorizações aparecem em negrito. \*: espécies com menos de 25 indivíduos.

	I	J	$R^2$		I	J	$R^2$		I	J	$R^2$
<i>* Rhinella abei</i>				<i>Rhinella henseli</i>				<i>Rhinella icterica</i>			
ARE	0,031	-0,025	5,175	ARE	0,032	0,007	10,147	ARE	0,063	-0,040	8,594
PRO	0,044	-0,004	7,329	PRO	0,021	0,024	6,597	PRO	0,067	-0,053	9,148
HID	0,012	0,008	1,917	HID	0,021	-0,011	6,484	HID	0,045	-0,003	6,076
HVI	0,040	-0,011	6,584	HVI	0,041	-0,033	12,720	HVI	0,043	-0,033	5,814
PVI	0,167	-0,034	<b>27,599</b>	PVI	0,085	-0,014	26,542	PVI	0,018	-0,004	2,382
HVM	0,159	0,035	<b>26,218</b>	HVM	0,037	-0,029	11,491	HVM	0,414	0,146	<b>56,213</b>
PMG	0,153	0,067	25,174	PMG	0,083	0,025	26,015	PMG	0,087	0,101	11,769
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>				<i>Aplastodiscus perviridis</i>				<i>Bokermannohyla circumdata</i>			
ARE	0,013	0,006	7,797	ARE	0,040	0,094	11,119	ARE	0,027	-0,008	8,973
PRO	0,042	0,010	26,272	PRO	0,037	0,073	10,402	PRO	0,080	0,010	26,257
HID	0,009	-0,005	5,825	HID	0,011	0,017	3,073	HID	0,015	0,017	4,983
HVI	0,019	-0,010	11,977	HVI	0,038	0,069	10,721	HVI	0,026	-0,017	8,513
PVI	0,057	-0,011	35,802	PVI	0,103	0,075	28,836	PVI	0,027	-0,004	8,812
HVM	0,018	-0,005	11,241	HVM	0,037	-0,012	10,299	HVM	0,043	0,017	14,132
PMG	0,002	0,0004	1,084	PMG	0,091	0,014	25,545	PMG	0,087	0,057	28,327

Continua...

Tab. IV. Continuação.

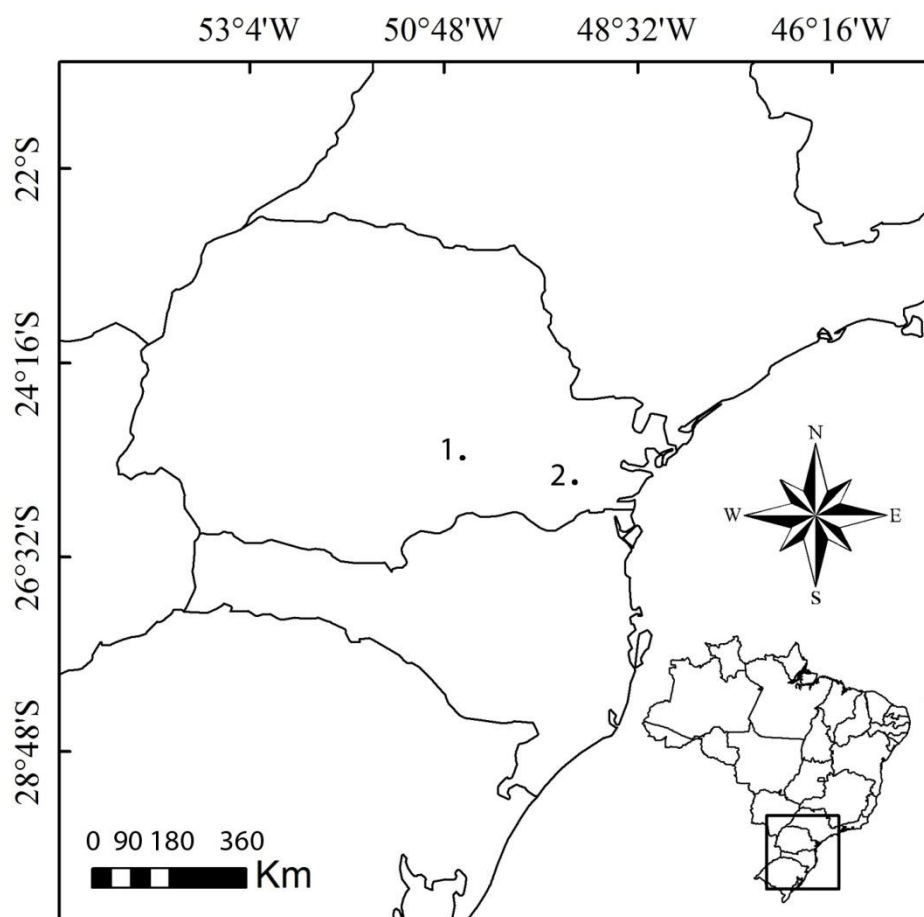
	I	J	R <sup>2</sup>		I	J	R <sup>2</sup>		I	J	R <sup>2</sup>
<i>Dendropsophus minutus</i>				<i>Hypsiboas albopunctatus</i>				<i>Hypsiboas bischoffi</i>			
ARE	0,238	0,266	<b>36,835</b>	ARE	0,056	0,114	11,054	ARE	0,117	0,114	21,842
PRO	0,126	0,258	19,445	PRO	0,180	0,127	<b>35,527</b>	PRO	0,196	0,199	<b>36,373</b>
HID	0,086	0,079	13,322	HID	0,048	0,041	9,463	HID	0,036	0,046	6,714
HVI	0,112	0,168	17,273	HVI	0,049	0,093	9,674	HVI	0,054	0,050	9,996
PVI	0,037	0,083	5,691	PVI	0,148	0,078	<b>29,241</b>	PVI	0,011	0,011	1,971
HVM	0,032	0,001	4,954	HVM	0,020	0,014	3,946	HVM	0,118	0,006	<b>21,980</b>
PMG	0,016	-0,014	2,476	PMG	0,006	-0,015	1,092	PMG	0,006	-0,002	1,120
<i>Hypsiboas faber</i>				<i>Hypsiboas prasinus</i>				<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>			
ARE	0,039	0,025	10,385	ARE	0,198	0,105	<b>36,362</b>	ARE	0,052	-0,051	15,963
PRO	0,085	0,042	22,374	PRO	0,082	0,141	15,147	PRO	0,163	-0,083	<b>50,428</b>
HID	0,032	0,020	8,451	HID	0,039	0,029	7,200	HID	0,020	-0,015	6,277
HVI	0,036	0,029	9,459	HVI	0,086	0,061	15,783	HVI	0,022	-0,015	6,780
PVI	0,156	0,044	<b>41,115</b>	PVI	0,028	0,041	5,163	PVI	0,004	-0,003	1,092
HVM	0,006	-0,0004	1,506	HVM	0,010	-0,005	1,753	HVM	0,042	0,034	13,125
PMG	0,025	0,010	6,707	PMG	0,101	-0,075	18,589	PMG	0,020	0,015	6,331
<i>Scinax aromothyella</i>				<i>Scinax fuscovarius</i>				<i>Scinax perereca</i>			
ARE	0,050	-0,041	8,094	ARE	0,054	0,008	14,450	ARE	0,066	-0,028	29,425
PRO	0,100	-0,055	16,339	PRO	0,065	-0,050	17,282	PRO	0,014	0,012	6,398
HID	0,033	-0,015	5,312	HID	0,010	0,007	2,719	HID	0,015	0,010	6,905
HVI	0,041	-0,035	6,677	HVI	0,036	0,028	9,587	HVI	0,033	-0,032	14,697
PVI	0,061	-0,014	9,890	PVI	0,064	0,058	17,024	PVI	0,007	-0,006	3,040
HVM	0,292	0,112	<b>47,667</b>	HVM	0,142	0,037	37,739	HVM	0,055	-0,032	24,433
PMG	0,037	0,048	6,018	PMG	0,004	-0,002	1,194	PMG	0,034	0,015	15,098

Continua...

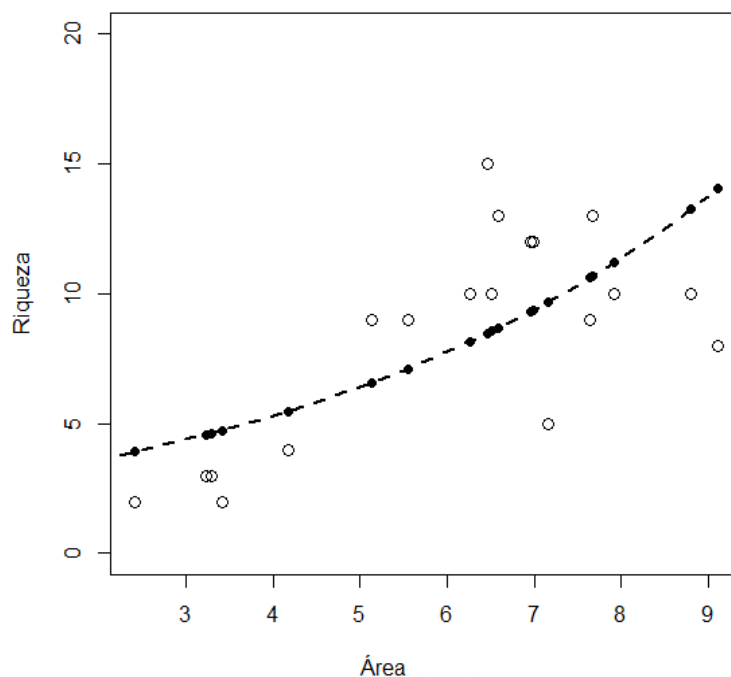
Tab. IV. Continuação.

	I	J	R <sup>2</sup>		I	J	R <sup>2</sup>		I	J	R <sup>2</sup>
	<i>Scinax rizibilis</i>				<i>Sphaenorhynchus caramaschii</i>				<i>Leptodactylus latrans</i>		
ARE	0,024	-0,021	4,852	ARE	0,053	-0,051	8,521	ARE	0,258	0,067	<b>41,956</b>
PRO	0,087	-0,028	17,350	PRO	0,090	-0,039	14,507	PRO	0,050	0,063	8,125
HID	0,091	-0,077	18,266	HID	0,020	-0,010	3,170	HID	0,048	0,040	7,727
HVI	0,029	-0,025	5,729	HVI	0,072	-0,058	11,535	HVI	0,109	-0,025	17,751
PVI	0,126	-0,024	<b>25,290</b>	PVI	0,124	-0,053	<b>19,816</b>	PVI	0,083	0,059	13,517
HVM	0,012	-0,010	2,367	HVM	0,212	0,116	<b>34,067</b>	HVM	0,040	0,020	6,419
PMG	0,130	-0,020	26,142	PMG	0,052	0,056	8,380	PMG	0,028	0,037	4,502
	<i>Leptodactylus notoaktites</i>				<i>Physalaemus cuvieri</i>				<i>Physalaemus aff. gracilis</i>		
ARE	0,072	-0,045	9,822	ARE	0,136	0,171	29,722	ARE	0,028	0,048	24,127
PRO	0,178	-0,058	<b>24,244</b>	PRO	0,074	0,150	16,174	PRO	0,030	0,047	25,704
HID	0,170	0,137	23,110	HID	0,089	0,066	19,334	HID	0,027	0,012	22,686
HVI	0,176	0,013	<b>23,951</b>	HVI	0,060	0,047	13,131	HVI	0,018	0,026	15,040
PVI	0,054	0,067	7,329	PVI	0,022	0,002	4,912	PVI	0,006	0,013	4,942
HVM	0,023	0,007	3,121	HVM	0,043	-0,001	9,327	HVM	0,002	-0,002	1,913
PMG	0,062	-0,053	8,419	PMG	0,034	0,055	7,398	PMG	0,007	-0,006	5,584
	<i>* Odontophrynus americanus</i>				<i>* Proceratophrys boiei</i>						
ARE	0,062	-0,060	9,275	ARE	0,217	0,349	<b>29,601</b>				
PRO	0,082	-0,029	12,180	PRO	0,167	0,188	22,709				
HID	0,015	-0,013	2,266	HID	0,049	-0,044	6,701				
HVI	0,091	-0,075	13,509	HVI	0,161	0,312	21,945				
PVI	0,149	-0,068	<b>22,251</b>	PVI	0,098	0,194	13,375				
HVM	0,221	0,127	<b>32,936</b>	HVM	0,036	-0,002	4,866				
PMG	0,051	0,053	7,579	PMG	0,006	0,001	0,802				

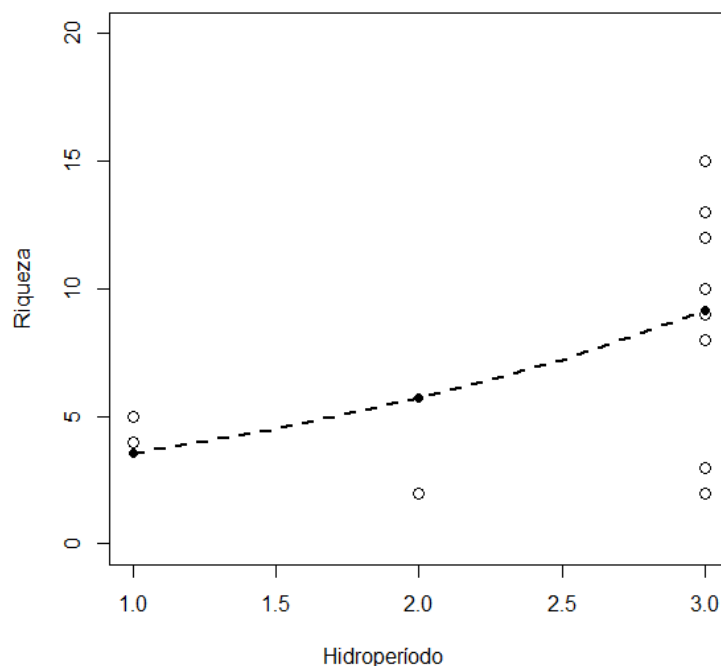
## FIGURAS



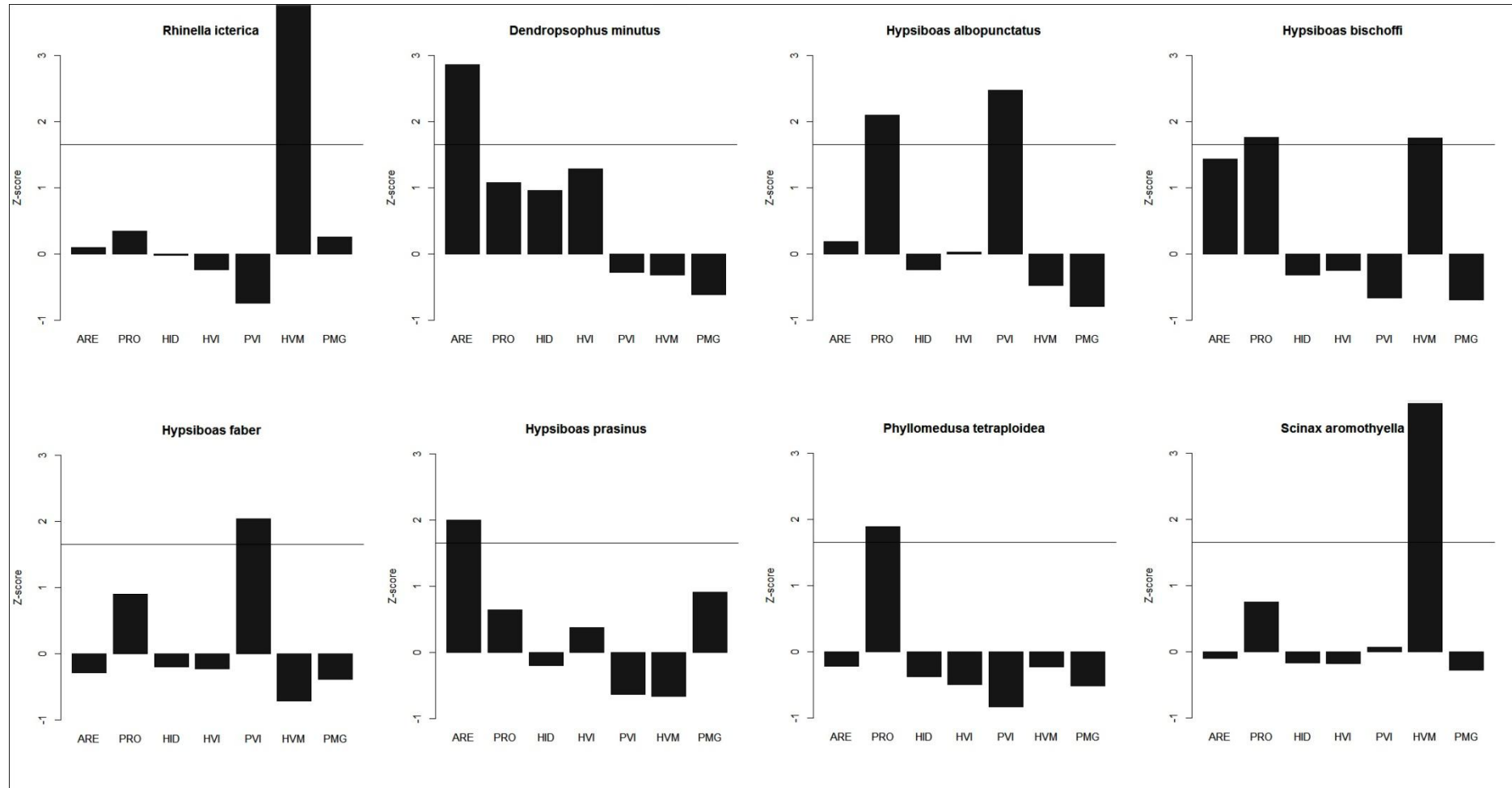
**Figura 1.** Mapa do Brasil, destacando o estado do Paraná com as localizações geográficas das duas áreas amostradas do presente estudo. 1) Floresta Nacional de Irati (FLOIR), Município de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares; 2) Fazenda Experimental Gralha Azul (FEGA), Município de Fazenda Rio Grande.

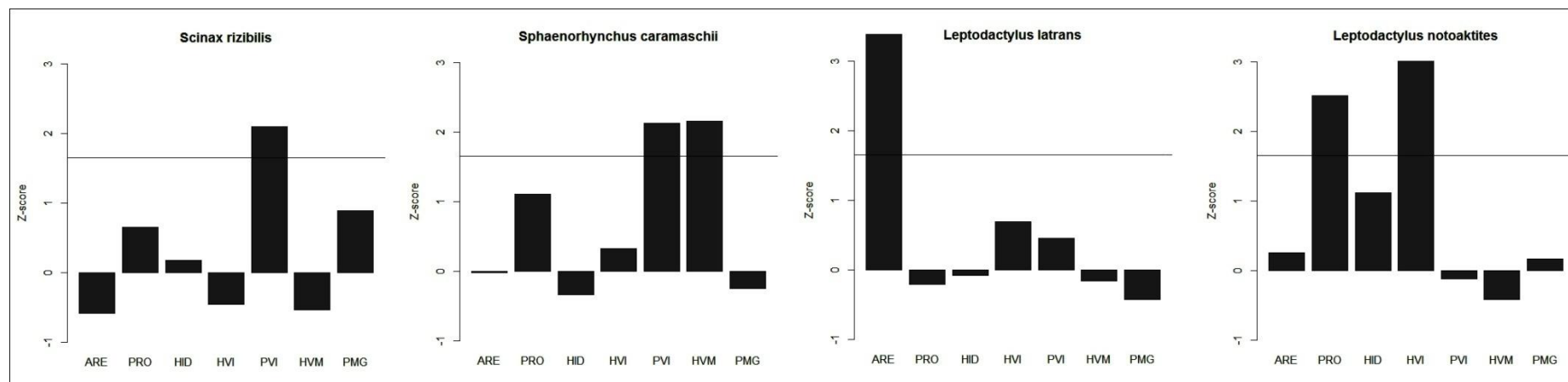


**Figura 2.** Riqueza de anuros observada em 19 corpos d'água analisados na Fazenda Experimental Gralha Azul e na Floresta Nacional de Irati, em relação aos valores de área encontrados (ARE). Os círculos abertos representam os valores de riqueza observada no corpo d'água e os círculos fechados representam os valores de área do respectivo corpo d'água.



**Figura 3.** Riqueza de anuros observada em 19 corpos d'água analisados na Fazenda Experimental Gralha Azul e na Floresta Nacional de Irati, em relação aos valores das categorias determinadas de hidroperíodo encontrados (HID). Os círculos abertos representam os valores de riqueza observada no corpo d'água e os círculos fechados representam os valores das categorias determinadas de hidroperíodo do respectivo corpo d'água.





**Figura 4.** Representação gráfica da contribuição independente de cada descritor ambiental preditor para a abundância de 12 espécies de anuros registrados em 19 corpos d'água na Floresta Nacional de Irati e na Fazenda Experimental Gralha Azul, no período entre agosto de 2013 e janeiro de 2015. O eixo das ordenadas representa o Z-Score (contribuições independentes) dos descritores ambientais preditores, enquanto que o eixo das abscissas apresenta os descritores ambientais analisados. A linha horizontal apresentada representa o limite de confiança de 95% (1,65), sendo significativos os valores superiores a esta linha. ARE: área total do corpo d'água; PRO: maior profundidade do corpo d'água; HID: hidroperíodo; HVI: heterogeneidade de vegetação no interior do corpo d'água; PVI: porcentagem de vegetação no interior do corpo d'água; HVM: heterogeneidade de vegetação na margem do corpo d'água; PMG: tipo de perfil de margem do corpo d'água.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A heterogeneidade ambiental do sítio de reprodução favoreceu uma maior diversidade;
- Foram registradas espécies endêmicas da FOM;
- Deve ser realizados estudos em longo prazo nas unidades amostrais do presente estudo, porque houve ausência e presença de espécies entre as etapas complementares de trabalho;
- Deve ser realizado um estudo em longo prazo na Fazenda Experimental Gralha Azul, pois foi registrada uma espécie exótica;
- As singularidades de cada local favorecem a formação de comunidades exclusivas e ricas devido à presença de espécies endêmicas de diferentes paisagens;
- Área, hidroperíodo, profundidade, porcentagem de vegetação no interior do corpo d'água, heterogeneidade de vegetação no interior e na margem do corpo d'água foram os descritores ambientais que estruturam a diversidade da anurofauna das unidades amostrais do presente estudo;
- A detecção destes resultados que favorecem a diversidade da anurofauna foram importantes e podem servir como ferramentas visando à conservação das unidades amostrais do presente estudo, da forma em que se apresentam.